KONTTORIKONEET JA NIIDEN KÄYTTÖ

OSA 3

KONTTORIKONEET JA NIIDEN KÄYTTÖ 3

KONTTORIKONEET JA NIIDEN KÄYTTÖ

1 SANOJENKÄSITTELYN KONEET

2 KOPIOINNIN JA MONISTUKSEN KONEET

3 LUKUJEN KÄSITTELYN KONEET

4 MUUT KONTTORIKONEET



1 LUKUJEN KÄSITTELYN KONEET

Toimittanut

Risto Anttila

KR-KIRJAT OY

Joensuu 1977

ISBN 951-9387-07-2
ISBN 951-9387-04-8 koko teos

Kansan Voima Oy:n kirjapaino

SISÄLTÖ

MAGNEETTISET TIETOVÄLINEET

ELEKTRONILASKIMET

Oikea valinta ensimmäiseksi tietokoneeksi. Honeywell Bull. Luokka 61.

Honeywell Bull Luokan 61 tietokoneella on hyvä aloittaa siirryttäessä automaattiseen tietojenkäsittelyyn.
Nokia Elektroniikalla on valmiina suomalaiset sovellutukset **liikekirjanpitoa, palkanlaskentaa** ja **myyntireskontraa** varten. Lisäksi ovat käytettävissä Honeywell Bullin **tilaustenkäsittely- ja tuotannonohjausratkaisut** jotka on laadittu erityisesti täyttämään suomalaisten yritysten asettamat erityisvaatimukset.
Honeywell Bull Luokan 61 tietokone turvaa mahdollisuutesi tyydyttää jatkuvasti sekä laadullisesti että määrällisesti lisääntyvät tietojenkäsittelytarpeet.



NOKIA ELEKTRONIIKKA

PL 780, 00101 Helsinki 10, puh. (90) 661 991
PL 393, 33101 Tampere 10, puh. (931) 35 800
Verkatehtaankatu 3, 20300 Turku 30, puh. (921) 331 240

OPTISEN LUVUN KÄYTTÖTAVAT

ALKUSANAT

"Lukujenkäsittelyn koneet" on monessa suhteessa liian suppea ja jopa jossain määrin harhaanjohtavakin nimi tälle Konttorikoneet ja käyttökirjasarjan 3. osalle. Käsitelläänhän siinä sekä pientietokoneita, päätteitä että erilaisia tietovälineitä joita kaikkia voidaan käyttää ja käytetään myös tietojenkäsittelyn muilla alueilla. Nimen epätarkkuudesta huolimatta se (toivottavasti) täyttää sille asetetut odotukset.

Teoksen kirjoittajina ovat toimineet:

DI Pertti Jotuni
- Pien- ja toimistotietokoneet

FL P. Törrönen
Hajautettu tietojenkäsittely päateympäristössä

Mj Lasse Vikgren
Magneettiset tietovälineet

LJK Risto Anttila
Elektronilaskimet
Optisen luvun käyttötavat

Kirjoittajat esittävät lämpimät kiitoksensa niille yrityksille ja henkilöille, jotka neuvoin ja kuvamateriaalia luovuttamalla ovat avustaneet teoksen laadinnassa.

Rekolassa, joulukuun 7 pnä 1977

Risto Anttila

Tänään, huomenna tai ensi vuonna. Milloin tahansa, kun tarvitset huipputason konttoritekniikkaa:

Canon elektronilaskimet, NP-kopiokoneet, mikrofilmilaitteet.

Ennemmin tai myöhemmin päädyt konttoritekniikassakin nimeen, joka tarjoaa huipputason laadun, tuotevalikoiman ja huoltopalvelut.
Ota silloin yhteys.

Canon

Oy Temo Ab,
Höyläämötie 14, 00380 Helsinki 38, puh. 55 88 61
Palokunnank 20,F, 13100 H:linna 10, puh. 67 208
Satamakatu 5, 33200 Tampere 20, puh. 33 363
Käsityöläiskatu 1, 20100 Turku 10, puh. 33 73 77

PIEN- JA TOIMISTOTIETOKONEET

1

Johdanto

Pientietokoneet ovat käsite, joka alkoi yleistyä vasta 1970-luvun alussa -tultuaan tosiasiallisesti markkinoille jo 1960-luvun viimeisinä vuosina. Kuluvan vuosikymmenen aikana ne ovat yleistyneet erittäin nopeasti ja samalla saavuttaneet sellaisen teknologisen suorituskyvyn ja monipuolisuuden, että niitä voidaan lähestyä täysin samanveroisena vaihtoehtona minkä hyvänsä muiden automaattisten tietojenkäsittelylaitteiden tai atk:n toiminnallisten ratkaisumallien kanssa. Suhteellisesti suurin osa atk-laitteistojen yleistymisestä kaikkialla - myös meillä - on viimeisten 6-7 vuoden aikana tapahtunut pientietokonejärjestelmien puolella.

Samalla kun pientietokoneet ovat yleistyneet, ne ovat alkaneet vaikuttaa myös atk-ajatteluun, joka oli hyvin kauan sidoksissa suurten koneiden ja keskitetyn atk:n muokkaamaan suuntaan. Pientietokoneiden mahdollistama atk:n hajautus on luonut kokonaan sen uuden ajatustavan, jonka mukaan suuret koneet ja keskitetyt atk-järjestelmät ovat vain eräs atk:n laji ja eräs sen toteuttamisen vaihtoehto, pienkoneet ja hajautetut järjestelmät taas eräs toinen. Täten pientietokoneiden yleistyminen on

muokannut koko atk:n ajatusmaailmaa ja sen kehittymistä. Osaksi tämä muutosprosessi on edelleen yhä kuitenkin käynnissä, koska monia pienkoneiden käyttöön liittyviä kysymyksiä ja niiden atk:ssa aiheuttamia ongelmia on vasta alettu tutkia. Esimerkkinä olkoon pientietokoneita käyttävät tiedonhallintajärjestelmät, joiden tutkimuksen alan katto-organisaatio maassamme, Tietojenkäsittelyliitto ry , aloitti vasta vuonna 1976 käynnistettynä pitkäkestoisena projektityönä.

Tässä kirjan jaksossa puhutaan pientietokoneista olettaen, että lukijalla on jo selvä käsitys siitä, mitä tietokoneilla ja atk:lla yleensä tarkoitetaan. Varsinaisten laitteistojen seikkaperäisen kuvaamisen sijasta on niitä koskevat tiedot oletettu lukijan halutessaan kokoavan maahantuojien esitteistä. Tässä esitetään läpileikkaus pientietokoneiden ympärillä liikkuviin yleisiin ja tässä muodossa usein varsin vähän käsiteltyihin kysymyksiin ja kiinnitetään huomiota myös toimistotietokoneisiin eräänä pienkoneiden erityisenä ja nimenomaisesti yritysorganisaation kannalta tärkeänä alakokonaisuutena.

2 Pientietokonekäsitteen kehityksestä

Pientietokone on nykyisin jo erittäin väljä termi ja sille tavallisimmin annettu sisältö tekee itse nimityksen useimmiten jopa harhaanjohtavaksi. Pientietokone ei ole sellaisenaan kovinkaan "pieni" sen enempää suorituskyvyn laajuuden kuin sen

monipuolisuudenkaan osalta. Se että koko sana on jäänyt eloon, johtuu ainakin osittain tietokonetekniikan historiallisesta kehityksestä.

Kun ensimmäisiä tietokoneita sanan nykyaikaisessa merkityksessä rakennettiin 1940-luvulla ja 1950-luvun alkupuoliskolla, laitteille oli erityisen silmiinpistävinä ominaista kaksi piirrettä: toisaalta

- ne olivat käytetyn putkiteknologian johdosta fyysisesti suurikokoisia

ja toisaalta

- ne olivat laskentakyvyltään, ennen muuta nopeudeltaan, ylivoimaisia kaikkiin aikaisempiin laskentalaitteisiin verrattuina.

Tämä ei suinkaan merkitse sitä, että ensimmäisen sukupolven tietokoneet olisivat nykyaikaisiin pientietokoneisiin verrattuina mitenkään ylivoimaisen nopeita tai monipuolisia. Vaikka asiallista vertailua on vaikeata suorittaa, voitanee sanoa, että ensimmäiset tietokoneet olivat kapasiteetiltaan verrattavissa lähinnä 1970-luvun alun pientietokoneisiin ja että saman vuosikymmenen lopulla pientietokoneet olisivat näihin edeltäjiinsä verrattuina selvästi ylivoimaisia - jos nykyaikaisia pientietokoneita käytettäisiin samoihin tehtäviin (teknis-tieteellisiin laskuihin, matemaattisiin laskuihin) kuin ensimmäisen sukupolven tietokoneita.

Tietokoneiden kehittyessä ja kaupallistuessa 1950-luvun lopulla ja seuraavan vuosikymmenen alkupuoliskolla kehitys tapahtui melko yksisuuntaisesti ensimmäisen sukupolven koneiden jatkona ja johti siihen, että tietokoneita edelleenkin tehtiin lähinnä suurten laskentakeskusten keskuskoneiksi tai kapasiteetiltaan vastaaviin, keskitettyä automaattista tietojenkäsittelyä edellyttäviin tehtäviin. Mielikuva sekä fyysisestä että suorituskyvyn "suuruudesta" säilyi siten edelleenkin tietokoneiden ominaispiirteenä ja kun 1960-luvun alussa alettiin voimakkaasti markkinoida tästä ajattelusta poikkeavia, joustavakäyttöisiä sekä atk:n hajautuksen mahdollistavia tietokonejärjestelmiä, niitä alettiin kuin luonnostaan nimittää lähinnä pientietokoneiksi.

Tähän ajatteluun antoi lisäpontta vielä se seikka, että ensimmäiset markkinoille tulleet varsinaisten pientietokoneiden sukupolvet olivat myös toiminnoiltaan ja ympärys-laitteiltaan, ohjelmoitavuudeltaan ja varustetasoltaan tuntuvasti vaatimattomampia kuin laskentakeskusten suuret tietokoneet. Lähinnä 1970-luvun taitteesta lukien kehitys on kuitenkin johtanut siihen, että mainitut rajoitukset eivät pidä enää paikkaansa. Nykyaikainen pientietokone järjestelmä on kaikkien atk-järjestelmälle asete tavien perusvaatimusten

- laajennettavuus,
- varustetaso,
- ohjelmoitavuus,
- ympäryslaitteiden monipuolisuus

osalta täysin rinnastettavissa suuriin tietokonei siin omissa puitteissaan.

3 Nykyaikaisen pientietokonejärjestelmän määrittelyä

3.1 Hinta

Tapahtunut kehitys on itse asiassa tehnyt epämielekkääksi puhua enää tietokonelaitteiston "koosta" tai "suuruudesta" sellaisena kriteerinä, jonka varassa - ainakaan yksinomaan - niitä voitaisiin ryhmitellä. Uuden ja ajan tasalla olevan pientietokonejärjestelmän ja lähellä käytöstäpoistoikäänsä olevan yli kymmenen vuoden ikäisen "suuren" tietokoneen suorituskykyjen välillä ei välttämättä ole kovinkaan suurta eroa - eikä kaikissa suhteissa edes aina edellisen häviöksi.

Luultavasti kaikkein suosituin tietokonejärjestelmien - jos niiden ympäryslaitteistot ja varustetasot ovat muutoin toisiinsa verrattavissa - suuruuden kriteeri on niiden hinta. Väljästi ottaen voitaisiin tällöin laatia seuraava luokitus, joka asettaa pientietokoneet oikealle paikalleen:

- jättiläiskoneet: keskusyksikön hinta useita miljoonia markkoja;
- tavanomaiset suuret koneet, esim. suurten keskusliikkeiden keskustietokoneet: keskusyksikön hinta puolesta kahteen miljoonaan markkaa;
- miditietokoneet: keskusyksikön hinta 20 000 - 500 000 markkaa;
- pientietokoneet: keskusyksikön hinta 20 000 - 200 000 markkaa;

- mikrotietokoneet: keskusyksikön hinta 2 000 - 20 000 markkaa;

- mikroprosessorit ilman ympärysvarusteita: hinta 500 - 2 000 markkaa.

Luvut ovat tietenkin aivan nyrkkituntuman varaisia, mutta suuruusluokiltaan antavat käsityksen siitä, missä hintaluokassa kukin koneluokka liikkuu.

3.2 Kapasiteetti

Useita yrityksiä on myös tehty pientietokoneen - ja yleensä eri tietokonetyyppien - sitomiseksi joidenkin teknisten kriteerien varassa erilaisiin luokkiin. Luonnollisimpia näistä on muistikapasiteetti ja siihen perustuvasti on ehdotettu myös seuraavanlaista jakoperustelua:

- makrotietokoneet: muistikapasiteetti noin 10^{12} sanan suuruusluokkaa, hyvin suuri laskentanopeus; tyypillinen käyttäjäala: jättiläiskonsernin hallinto

- miditietokoneet: muistikapasiteetti 10^9 sanaa; tyypillinen käyttäjäala: meikäläisittäin suuret ja keskisuuret yritykset

- minitietokone: muistikapasiteetin suuruusluokka 500 000 sanaa; (sanan pituus 8 - 32 bittiä), osituskäyttö eri päätteiltä edellee mahdollinen

- varsinaiset pientietokoneet: alue joka ulottuu minitietokoneiden "alaliepeestä" alimpaan ryhmään: mikroprosessoreihin.

Toimistotietokoneet tässä tarkoitetussa mielessä sijoittuvat tämän ryhmittelyn mukaan minitietokoneisiin ja varsinaisiin pientietokoneisiin.

Karkeasti otettuna molemmat esitetyt jakoperusteet ovat jokseenkin yhtäpitäviä.

4 Pientietokonejärjestelmän perusominaisuuksia

Pientietokonejärjestelmät eroavat tekniseltä käytettävyydeltään ratkaisevasti suurista ja keskisuurista koneista eräissä tärkeissä suhteissa. Erojakin on vaikeata määritellä kovin tarkasti, mutta riittävän käsityksen asiasta antanee seuraava lista:

- pientietokone ympäryslaitteineen ei edellytä erillistä, suljettua ja vakiotilaisena pidettävää säilytys- ja käyttöaluetta, vaan se voidaan tuoda suoraan mihin tahansa fyysiseen käyttäjä- tai tuotantoympäristöön;

- pientietokone mahdollistaa atk:n hajauttamisen eli viennin suoraan käyttäjän lähelle ja hänen välittömästi käytettäväkseen. Tästä seuraa edelleen, että pientietokoneen käytöllä yritysorganisaatiossa voidaan oikein suunnitellen välttyä eräiltä keskitetyn atk:n mukanansa tuomilta haitoilta, kuten joustamattomuudelta yksittäisajoja toivottaessa, jonotukselta pyrittäessä pääsemään keskuskoneelle tekemään tai tai teettämään omia ajoja jne.

On myös osoittautunut, että pientietokoneella voidaan keskitettyä atk:ta sujuvammin suorittaa syöttötietojen ja välitulosten oikeellisuuden tarkistus ja etsiä virheitä niin lähtöaineistosta kuin ajotuloksistakin.

5 Pientietokone valintavaihtoehtona

Kun yritys tai sen osaorganisaatio etsii itselleen sopivaa toimintamallia ratkaistakseen atk:n toteuttamistarpeensa, tarjolla on yleensä useita eri vaihtoehtoja:

- oman keskitetyn atk:n hankkiminen
- atk-palvelujen ostaminen osittain tai kokonaan alaan erikoistuneilta palveluyrityksiltä
- atk:n toteuttaminen hajautettuna eri käyttäjäpisteisiin ja -tarpeisiin
- atk:n antaminen kokonaan palveluyrityksen hoidettavaksi
- edellisten vaihtoehtojen yhdistelmät.

Mitään patenttilääkettä tai yleisohjetta sille, miten kussakin yksityisessä tapauksessa tai edes erillisissä tapaustyypeissä olisi meneteltävä, ei kuten on hyvin tunnettua, voida edes kuvitella annettavan. Pienillä ja keskisuurilla

organisaatioilla näyttää ainakin meillä tulleen kuitenkin varsin yleiseksi malliksi se, että yhdistetään toisiinsa oman atk:n ja ostamalla hankittujen jatkuvien atk-palvelujen yhdistelmiä.

Oman atk:n hankkimisen yleismenettelynä oli 1960-luvun lopulle saakka oman suuren atk-järjestelmän luominen ja toteuttaminen, tavallisesti yhteistyössä asianomaisen järjestelmän maahantuojan asiantuntijoiden kanssa. Tällaisen järjestelmän luomisvaihe kesti yleensä ainakin 2 -3 vuotta ja kaikkiaan jopa kymmeniä henkilötyövuosia sen mukaan, paljonko väkeä siihen jouduttiin kiinnittämään.

Palveluyritysten synty atk-alalle on suuressa määrin ollut seurausta juuri siitä, että ratkaisu ei kaikille yritystyypeille ja suuruuksille eikä kaikkiin tehtäviin ollut sopiva. Pientietokoneiden mukanaan tuomat hajautuksen ja joustavan atk:n toteuttamismahdollisuudet ovat siten merkittävästi vaikuttaneet siihen, että atk on otettu käyttöön myös yrityssuuruuksissa ja -tyypeissä, joiden olisi vielä 1960-luvun lopulla ollut vaikeata kuvitella siihen menoa.

1970-luvun lopulla pientietokonejärjestelmä on selvästi jo ratkaisu, jota on syytä melkein aina harkita tutkittaessa atk:n malleja, rinnan lähinnä pienissä yrityksissä palveluiden ja osituskäytön avulla hajautetun atk:n vaihtoehtona.

Tehokkaan yritysjohdon tietopaketti

Konttoriuutiset

on jokaisen toimiston ammattilehti, joka kokoaa konttorialan uusimman tietouden vertailukelpoiseksi kokonaisuudeksi.
Vuonna 1978 **Konttoriuutiset** ilmestyy kymmenen kertaa ja jokaisella numerolla on oma teemansa. Esillä ovat sekä koneet ja tarvikkeet — pientietokoneista papereihin — että eri sektoreitten työmenetelmät. Ja tietenkin **Konttoriuutiset** kertoo alan uutiset ja ajankohtaiset tapahtumat.

Vuosikerran hinta on 54 mk, eikä se ole paljon kymmenestä täysipainoisesta numerosta. Tilauksesi voit aloittaa koska tahansa, joten soita numeroon 90-637 535 tai 651 539.

Tuottavuus

on päivän puheenaihe. Näinä ankeina aikoina jokainen on kiinnostunut tuottavuudesta ja sen parantamisesta. Ja juuri tästä Tuottavuus kertoo.

Tuottavuus on rationalisoinnin ammattilehti, alansa ainoa. Vuonna 1978 **Tuottavuus** ilmestyy 8 kertaa ja vuosikerran hinta on 70 mk. Tilauksesi voit tehdä puhelimitse numerosta 651 539.

KONTTORIUUTISET ja TUOTTAVUUDEN saat myös edullisesti yhteishintaan 110 mk. Tällä tietopaketilla katat koko yritysjohdon tiedontarpeen.

Palauta viereinen kuponki osoitteella:
KUSTANNUS OY KONTTORIUUTISET
Unionink. 43
00170 H:ki 17

Haluan näytenumeron
Konttoriuutisista □
Tuottavuudesta □

Tilaan vuodeksi eteenpäin □
Tilaan kestotilauksena □
Konttoriuutiset □
Tuottavuuden □
Konttoriuutiset ja **Tuottavuude**
yhteishintaan □ 1

nimi ______

osoite ______

______

Tilausmaksun maksan laskun saatuani.

6

Toimistotietokone - pientietokone

Toimistotietokone on käsite, jonka lanseerasivat 1960-luvun lopulla Suomenkin markkinoille lähinnä aikaisemmin konttorikoneiden valmistajat ja maahantuojat, joiden valmistusprofiiliin ja markkinakuvaan soveltui konttorin koneellisten toimintojen automatisoiminen niin, että niiden toteuttamiseksi kehitetty välineistö täytti tietokoneen tunnusmerkistön.

Toinen lähtökohta toimistotietokoneiden luomiseksi olivat ne pientietokoneisiin erikoistuneet valmistajat ja maahantuojat, jotka kehittivät järjestelmiään ja sovellutuksiaan nimenomaan konttorikäyttöön ja tavallisen liikeyrityksen toistuviin rutiineihin soveltuviksi tuotteiksi.

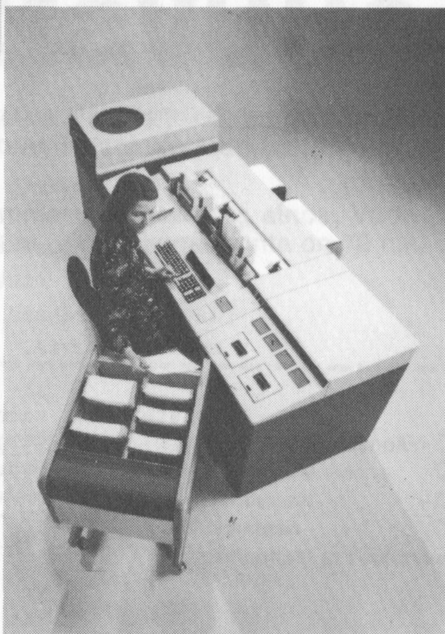
Molempien ryhmien koneita ja järjestelmiä on markkinoilla edelleenkin.

Toimistotietokone on järjestelmä, joka voidaan hankkia lähinnä vain toimiston rutiinien hoitamiseksi eikä sille yrityksen myöhemmin laajentuessakaan yleensä ajatella annettavan muita tehtäviä.

Toistaiseksi varsinaisiksi toimistotietokoneiksi katsottavien erikoistuneiden laitteiden markkinat ovat kehittyneet hitaammin kuin mitä 1960-luvulla ehkä odotettiin - tämä koskee niin markkinoita Suomessa kuin Länsi-Euroopassa yleensä.



Toimistotietokone jossa ohjelmat on talennettu minikasetteihin.



Tietojenkäsittelyjärjestelmä jota voidaan täydentää mm. näyttöpäätteille.

Englantilaisen Frost & Sullivanin tutkimustoimiston vuonna 1975 julkistaman arvion mukaan toimisto- ja siihen rinnastettavan atk:n markkinat (sekä tarve) kasvavat Länsi-Euroopassa (arvattavasti siten myös meillä) noin 320 prosenttia vuoteen 1983 mennessä ja erilaisten toimistotietokoneiden osuus näistä markkinoista tulee olemaan silloin 30 %, atk-palveluiden noin 53 % ja muiden atk-mallien noin 17 %. Lukumääräisesti Frost & Sullivan arvioi erilaisia toimistotietokoneita ja niihin verrattavia järjestelmiä olevan silloin käytössä 472 000.

7 Toimistotietokoneiden käyttötyypit

Toimistotietokoneet voidaan ryhmitellä tehtäviensä ja toteutustapojensa perusteella varsin monella eri tavalla. Eräs tapa on jakaa ne kirjanpitoautomaatteihin, yrityksen hallinnollisia tehtäviä hoitaviin toimistotietokoneisiin ja tavallisiin toimistotietokoneisiin.

Frost & Sullivanin ennusteen mukaan toimistotietokoneiden kehityksessä tapahtuu jo lähivuosina voimakasta eriytymistä siten, että hallinnolliset toimisto-atk-systeemit tulevat olemaan lähivuosina yleisimpiä (60 % kaikista toimistosysteemeistä vuonna 1983, mutta vain 23 % markkinoiden rahallisesta arvosta samana vuonna) ja niiden jäljissä seuraavat kirjanpitoautomaatit (37 % laitteistoista, 60 % toimistotietokoneiden markkinoiden rahallisesta arvosta). Pelkkiä yleisrutiineja suorittavat toimistotietokonejärjestelmät ovat saman ennusteen mukaan suhteellisesti häviäjän asemassa (3 % laitteistoista ja 17 % markkinoiden arvosta).

8
Mitä pientietokoneella tehdään toimistossa

Ilmeisin ja myös eräs ensimmäisiä tietokoneiden käyttömuotoja toimistossa on kirjanpidon automatisoiminen. Kirjanpitoautomaatit ovat toimistokoneiden tavanomaisimpia sovellutuksia ja niihin tarkoitettuja sovellutuksia on saatavissa jokseenkin kaikilta alan valmistajilta.

Suomen äskettäin uusittu kirjanpitolainsäädäntö seurauksineen on luonnollisesti otettava tarkoin huomioon myös vietäessä yrityksen kirjanpitoa atk:lle. Tätä tarkoittavia asiantuntija-artikkeleita on julkaistu alan ammattilehdissä (mm. Atk:n tietosanomat vuodesta 1973 alkaen).

Tavallisimpia toimistotietokoneiden sovellutuksia ovat erilaisten kirjanpito- ja reskontratehtävien ohella vielä mm. laskutus, palkkalaskenta, palkanmaksujärjestelmät ja kustannuslaskenta. Näitä varten tarkoitettuja valmiita sovellutuspaketteja on yleensä tarjolla kaikkiin toimistotietokoneina myytäviin järjestelmiin. Sanalla sanottuna: toimistotietokoneella pyritään automatisoimaan kaikki konttorityön tavallisimmat tietojenkäsittelyn rutiinit.

9
Teknologisista valmiuksista

Teknologiselta tasoltaan toimistotietokoneet ovat luonnollisesti seuranneet pientietokoneiden muuta kehitystä. Tietovälineinä niillä ovat yleisesti

käytössä samat mediat kuin muillakin pientietokoneilla ja suuremmilläkin koneilla (magneettinauha, tietolevy eli "disketti"; myös reikänauha- ja jopa reikäkorttikäytön "hyväksyviä" järjestelmiä on). Osituskäyttö, useat samanaikaiset päätteet, rivikirjoitin ja näyttöpääte, interaktiivinen käyttö ja koneen sisällä virtuaalimuistitekniikka ovat kaikki tavattavissa laajimmista järjestelmistä. Pienemmät yhden käyttöpisteen toimistotietokoneet ovat luonteeltaan lähinnä moderneihin suuriin konttorikoneisiin verrattavissa.

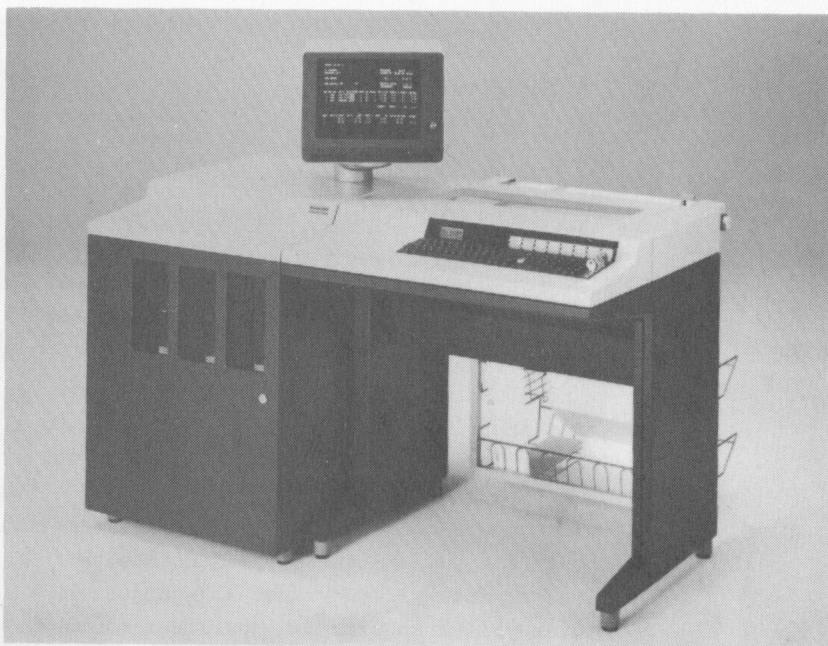
10
Suomessa saatavissa olevia toimistotietokoneita ja toimisto-atk-järjestelmiä

Toimistotietokone ei ole selkeä eikä helposti rajattava käsite todellisuudessa silloin, kun markkinoilla olevista laitekokonaisuuksista ja pientietokonejärjestelmistä olisi pyrittävä erottamaan toimistotietokoneet erilleen. Toimistotietokoneeksi voitaisiin varsin hyvin perustein sanoa mitä hyvänsä toimistokäytössä olevaa pientietokonetta - ja tässä mielessä toimistotietokoneiksi olisi luettava kaikki pientietokoneet tai ainakin sen kokoiset järjestelmät, jotka pientietokoneille ominaiseen tapaan sopivat hajautettuun tietojenkäsittelyyn ja käyttöön puhtaasti fyysisessä toimistoympäristössä. Toimistotietokone ei käsitteenä ole siten lainkaan tekninen, vaan koko ajatus lähtee liikkeelle tietokoneen käyttötarpeista.

Toisaalta on olemassa selviä atk-tuotteita, joilla syystä tai toisesta on enemmän toimistotietokoneen kuin jonkin yleiskäyttöisen pientietokoneen ominaisuuksia. Tällaisia ovat esim. kaikki kirjanpito- ja muita toimistoautomaatteja laajentamalla luodut tuotteet, joille annetuin lisäominaisuuksin toimiston pehmeää laskua atk:hon on pyritty helpottamaan. Eräs tapa vetää toimistotietokoneen "alaraja" on nimetä sellaisiksi ne toimistoautomaatit, joihin on liitetty myös atk:lle tyypillisiä ominaisuuksia.

Useimmissa tapauksissa toimiston atk-järjestelmälle asetetaan samoja mukautumis- ja joustavuusvaatimuksia kuin mille hyvänsä atk-järjestelmälle muuttuvan yrityksen piirissä juuri sen muutoshakuisuuden vuoksi on asetettava. Tämän vuoksi toimistotietokoneisiin on pyritty liittämään se piirre, että ne ovat tarpeen mukaan kasvatettavia. Suoranaista modulaarisuutta samassa mielessä kuin suurkoneissa ei toimistotietokoneiden yhteydessä ainakaan näytä meillä markkinoitavan, mutta moni toimistotietokonejärjestelmä on tosiasiassa hyvin paljon modulaarisuutta muistuttavalla tavalla kasvatettavissa. Tässä kasvatettavuudessa on kuitenkin suurkoneisiin verrattuna myös toimistotietokoneissa tiettyjä eroavuuksia.

Toimistotietokoneen käyttöönotto on jo edellä todettu erääksi ratkaisuksi muiden atk:hon siirtymisen vaihtoehtona organisaatiossa tai sellaisen osassa, jolle oma keskitetty atk ei välttämättä ole tarpeellinen. Erityisesti



Näyttölaitteella varustettu toimistotietokone (yllä) ja laajempi tietojenkäsittelyjärjestelmä alla.



pienille ja pienehköille organisaatioille toimistotietokone tarjoaa atk:hon siirtymisenä keinon suorittaa siirtyminen vähittäin, ilman sellaista kokonaisvaltaista muutosta, joka useimmiten on edessä, kun suuri yritys siirtyy kokonaisuudessaan keskitettyyn atk:hon. Toimistotietokonejärjestelmien kasvatettavuus ei tule siten tarpeelliseksi aina yksinomaan yrityksen muutosten ja kasvun vuoksi. Se on keinona vähittäin ja suhteellisen pitkän ajan kuluessa mahdollistaa organisaation siirtymistä atk:hon täten jyrkkään kokonaisvaltaiseen muutokseen usein liittyneitä suuriakin pulmia välttäen.

Vaativimmillaan toimistotietokonejärjestelmät ovat rinnastettavissa mihin hyvänsä pientietokonejärjestelmään jolloin ero niiden monipuolisuuden ja teknologisen vaativuuden sekä suurten tietokoneiden vastaavien ominaisuuksien välillä käy jo epäselväksi.

Toimistotietokoneet muodostavat täten laajan skaalan erilaisia laitteistoja ja järjestelmämalleja alkaen yhden työpisteen koneista, jotka ovat "vain" laajennettuja konttorikoneita ja päättyen monipistekäyttöisiin, usealta päätteeltä osittaiskäytön tapaan toimiviin järjestelmiin, joiden maantieteellinen laajuus saattaa olla käyttäjän toimipisteiden sijainnin mukaan vaikkapa kilometrejä.

Varsinaista pitkän matkan tiedonsiirtotietoliikennettä edellyttäviä toimistotietokoneita

ei yleensä enää tällä nimikkeellä tunnisteta, mutta modeemeja toimistotietokoneinakin markkinoitaviin järjestelmiin on saatavissa vaativimmissa versioissa niin, että käyttäjäpäätteen maantieteellinen sijainti keskuskoneesta käsin tulee jonkin verran vapaammaksi ja saattaa nousta yli parin kilometrin.

Voidaan tietysti sanoa myös, että toimistotietokoneeksi atk-järjestelmän tekee tai ei tee sen ohjelmisto. Toimistotietokoneiden pienimmille versioille on yleensä tunnusomaista, että niiden mukana seuraa nimenomaan toimistokäytön normaalirutiineja verten tehtyjä ohjelmistoja eräänlaisina standardipaketteina tai että toimistotietokoneella tässä mielessä tarkoitettuina ei ole tehtävissä muuta kuin näitä rutiineja.

Toimistotietokoneen voi tietysti periaatteessa rakentaa myös mistä hyvänsä pientietokoneesta, jolle rakennetaan toimistorutiinien mukaiset ohjelmistot. Voidaan vain sanoa, että jos nämä rutiinit eivät ole siinä mitassa tavanomaisista toimistorutiineista poikkeavia, että erilliseen ohjelmointiin ja systeeminsuunnittelutyöhön on tarvetta, jälkimmäinen menettely on asioiden turhaa monimutkaistamista. Toimistotietokone voidaan tämän vuoksi ehkä parhaiten nähdä atkjärjestelmäksi, johon markkinoitaessa liitetään sen nimenomaan toimistokäyttöön soveltuvaksi tekevät ohjelmistolliset ja konttoritekniset ominaisuudet.

HAJAUTETTU TIETOJENKÄSITTELY PÄÄTEYMPÄRISTÖSSÄ

1
Johdanto

Ammattielektroniikan nopea kehitys viime vuosina on johtanut siihen, että mm. tietokonelaitteistojen kaikinpuolinen koko on ratkaisevasti pienentynyt suorituskyvyn silti kärsimättä, päinvastoin.

Yhä suurempia ja suurempia tietomääriä saadaan tallennettua ja jälleen nopeasti esiinhaettua käyttäen yhä pienempikokoisia tiedontallennusvälineitä. Hyvänä esimerkkinä mainittakoon vaikkapa musiikinkuuntelijoille tuttu C-kasetti, joka tietojenkäsittelyn palvelukseen alistettuna pystyy tallettamaan jopa 250 000 merkkiä tietoa. Tämä vastaa lähes 3000 reikäkortin (lisäveroja maksaville kiusallisen tuttu väline) tietosisältöä. Kyseinen kasetti painaa 100 g ja vastaavat reikäkortit 2.5 kg.

Tällainen kehitys on aiheuttanut sen, että yhä useamman pienyrityksen tai suuremman yrityksen tiettyjen yksiköiden päivittäin syntyvät, talletettavat tai muuten tarvittavat tiedot on helposti saatavissa lähellä sitä paikkaa, jossa ko. tietoja kulloinkin tarvitaan.

Tapahtunut edistys on näinollen luontevasti johtanut siihen, että ei vain tietojen keruu, vaan koko tietojenkäsittely atk:n osalta on joko kokonaan tai soveltuvin osin hajautettu tai itsestään hajautunut, useimmiten hyvinkin laajalle maantieteelliselle alueelle.

Tänään voidaan pitää historiana niitä aikoja, jolloin vähänkin suuremman ja varsinkin toimintojensa suhteen itsenäisen, (maantieteellisesti) hajautetun yrityksen atk käsitti yhden tehokkaan ja kaikinpuolin kalliin tietokoneen, jonka lähistöllä oli sitten "lävistyssali", jossa n kpl tyttöjä vastaanotti postin mukana suuria tositemääriä, lävisti ne reikäkorteille ja lähetti tositteet takaisin. Tämän jälkeen suoritettiin aineistolle ensimmäinen tietokoneluku, josta syntyneet virhelistat sitten aikanaan postitettiin tositteiden perässä, jonka jälkeen korjatut virhelistat jälleen lähetettiin lävistykseen ja tietokoneajoon... Kuulostaa hankalalta, vaikkakin tämä oli edistyksellistä tietojenkäsittelyä vielä muutamia vuosia sitten.

Seuraavilla sivuilla tarkastellaan sitä, missä vaiheessa hajautettu tietojenkäsittely on tänään. Tarkastelun lähtökohdaksi otetaan nimenomaan puhtaisiin tietojenkeruu- ja päätelaitteisiin perustuva näkökulma, jättäen ns. toimistotietokoneisiin perustuvan käsittelyn (erillisten yksiköiden suljetut kirjanpito-, laskutus- ym. vastaavat järjestelmät) pois.

2
Hajauttamiseen vaikuttavat tekijät

Hajautukseen johtavana tekijänä voidaan teknisen kehityksen lisäksi (tai ehkäpä juuri siitä johtuen) pitää yleisiä yritystoiminnan muuntumispiirteitä:

Työntekijän asema on kehittynyt; yleisenä suuntauksena on yhä laajemmat osallistumismahdollisuudet yrityksen päätöksentekoon myös työntekijätasolla, jolloin työntekijöille tarjoutuu toiminnalleen muutakin motivointia kuin pelkkä raha; eräänlainen "me henki" voimistuu.

Yrityksen yhteiskunnallisen roolin kehittyessä tavoitekeskeinen ajattelutapa ja tavoitekeskeiset organisaatioyksiköt ovat päivän sanoja.

Yritys nähdään yhä enemmän järjestelmänä, johon pätevät systeemiajattelun menetelmät.

Johtamistavat ovat kehittyneet; avainsanoja ovatkin tänään:

- systeemiajattelu
- tavoitejohtaminen
- autonomiset työryhmät.

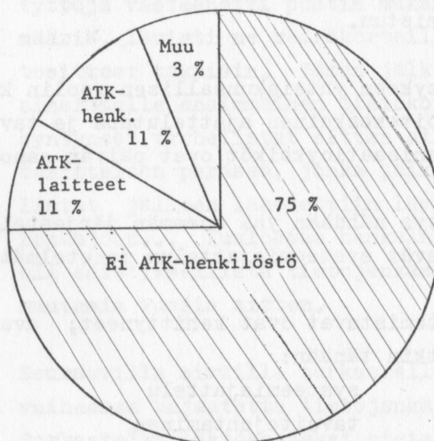
Edelleen organisaatioiden alayksiköiden itsenäisyys on voimakkaasti kasvanut ts. päätöksentekoa on hajautettu.

Edellä mainittujen yritystoiminnan ja teknisen kehityksen lisäksi varsin oleellista roolia näyttelee hajautuksessa kustannustason kehitys ja nimenomaan kustannusrakenteen kehitys:

TIEDONSYÖTÖN KUSTANNUSRAKENNE

ATK- laitteisto: 11 %
- keskusyksikkö
- oheislaitteet
- tiedonsyöttölaitteet

ATK-henkilöstö: 11 %
- lävistäjät
- operaattorit
- ohjelmoijat

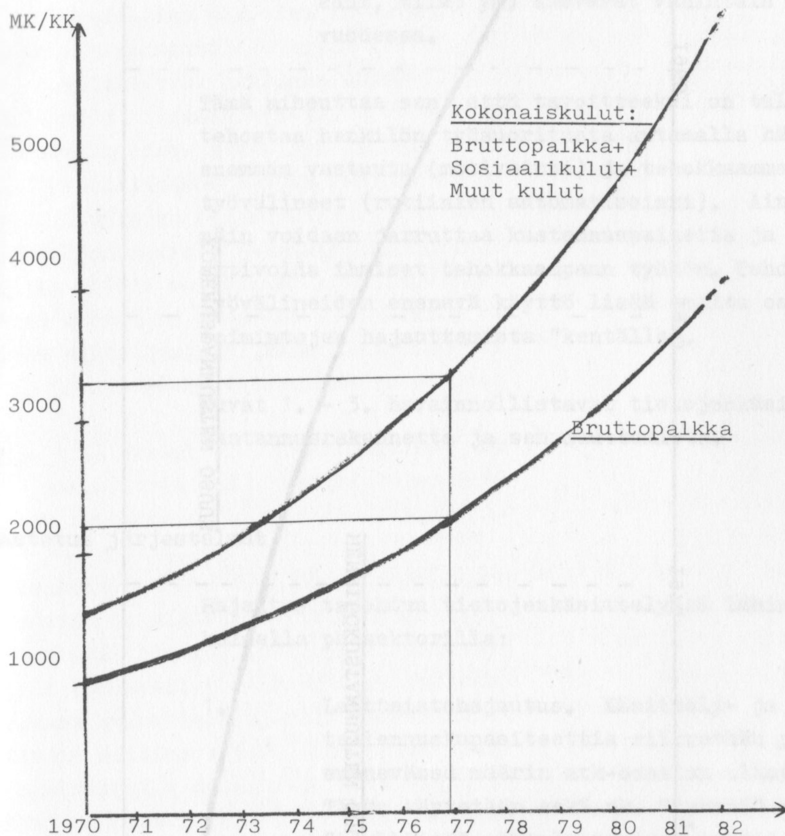


Muu: 3 %
- kortit
- magneettinauhat
- lomakkeet
- varastot

Kenttähenkilöstö: 75 %
- lähderekisteröinti
- koodaus
- keräily
- arkistointi
- lomakekäsittely
- .
- .

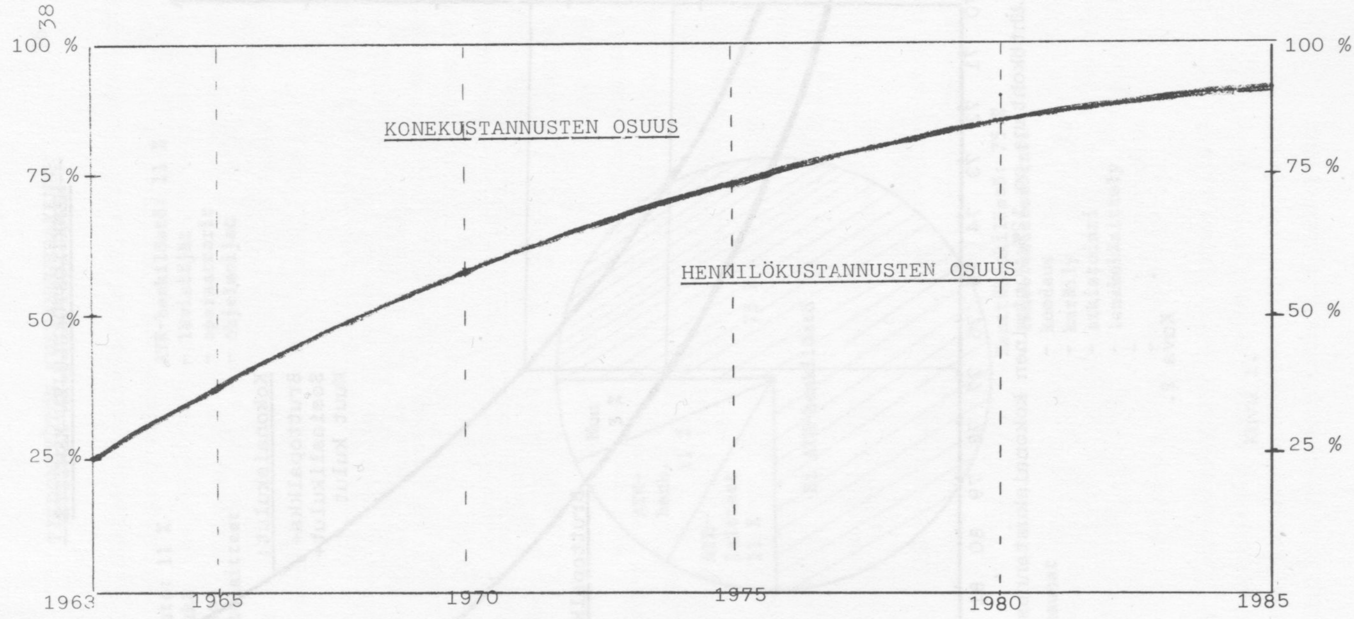
Kuva 1.

HENKILÖSTÖKULUJEN KEHITYS



Lähtökohtana on 12% vuotuinen kokonaiskustannusten nousu.

Kuva 2.


100 %
75 %
50 %
25 %
KONEKUSTANNUSTEN OSUUS
HENKILÖKUSTANNUSTEN OSUUS
1963
1965
1970
1975
1980
1985
100 %
75 %
50 %
25 %

Kuva 3.

- Henkilöstökulut (palkat, sos. kulut, edut, tilat ym) kasvavat vähintäin 12 % vuodessa.

Tämä aiheuttaa sen, että tavoitteeksi on tullut tehostaa henkilön työsuoritusta antamalla hänelle enemmän vastuuta (motivointi) ja tehokkaammat työvälineet (rutiinien automatisointi). Ainoastaan näin voidaan jarruttaa kustannuspainetta ja aktivoida ihmiset tehokkaampaan työhön. Tehokkaiden työvälineiden enenevä käyttö lisää omalta osaltaan toimintojen hajauttamista "kentälle".

Kuvat 1. - 3. havainnollistavat tietojenkäsittelyn kustannusrakennetta ja sen muuttumista.

3 Hajautetut järjestelmät

Hajautus tapahtuu tietojenkäsittelyssä lähinnä kolmella pääsektorilla:

1. Laitteistohajautus. Käsittely- ja tallennuskapasiteettia siirretään yhä enenevässä määrin atk-osaston ulkopuolelle. Tähän käytetään sekä nk. "tyhmiä" että "älykkäitä" päätelaitteita, tyhmiä ja älykkäitä tallenninlaitteita ja kokonaisia tietokone- ja pientietokoneverkkoja. Näistä lähemmin luvussa 5. Tavoitteena on useimmiten toimintavarmuuden, kustannussäästöjen ja työrutiinien käyttäjäystävällisyyden saavuttaminen ja lisääminen.

2. Sovellutushajauttaminen. Tällöin sovellutusjärjestelmät ositetaan loogisiksi alakokonaisuuksiksi ja kehity käyttövastuu annetaan käyttäjille. Tämänpäivän atk-systeemityön normaalitoimintoihin kuuluukin systeemityön hajauttaminen käyttäjätasolle. Tämä on mitä luonnollisin asia: on selvää, että monitoimiyrityksessä tuotannonohjauksen vaatimukset ja tavoitteet tietää paremmi ko toiminnasta vastaava insinööri kuin atk-osastolla esim. kirjanpitosysteemin parissa työskennellyt systeeminsuunnitte

Kun päätösvalta atk:n suhteen näin anneta "takaisin" käyttäjille, saavutetaan eittämättä systeemien joustavampi ylläpit

Voidaankin sanoa,että systeeminsuunnittel keskittäminen atk-osastolle on historiall painolastia ajoilta, jolloin yleinen käsi (useimmiten atk-osaston lietsoma) oli, et kaikkinainen tietojenkäsittelyn kanssa työskenteleminen vaatii asialle erityises vihkiytyneen, mieluimmin yliopistossa matemaattisen koulutuksen saaneen henkilö

3. Henkilöstön hajauttaminen. Toimintojen hajauttamisen myötä seuraa välittömästi ko. toimintaan osallistuvien ammattihenkilöiden hajauttaminen pois keskitetys "pääkonttorista". Myös tietojenkäsittely henkilöstöä hajautetaan yhä enemmän lähemmäs toimintoja.

Tämä ei koske vain jo mainittuja systeeminsuunnittelijoita, jotka oikeastaan eivät ole atk-henkilöstöä, vaan myös atk-suunnittelijoita ja jopa ohjelmoijia, jotta tarvittavat palvelut olisivat nopeasti käyttäjien saatavissa ja atk-henkilöstö lähellä käyttämiään tietoja. Tavoitteena tässäkin on systeemien saaminen yhä enemmän käyttäjien hallintaan ja atk-kustannusten mielekäs ja helppo kohdistaminen oikeudenmukaisesti palvelujen käytön suhteessa.

4 Tietojenkäsittelyn kustannukset ja hajautuksella saavutettavat säästöt

Kuvasta 1. havaitsemme, että suurimmat tietojenkäsittelykustannukset (vastoin kuin yleensä luullaan) koostuvat ko käsittelyyn osallistuvan ei-atk-henkilöstön kustannuksista. Tähän ei ole huomioitu niitä yritykselle aiheutuvia kuluja, jotka johtoportaan käytettävissä oleva, vanhentunut, väärä tai liian runsas ja epäoleellinen tieto aiheuttaa virhepäätelmien ja -investointien muodossa. Tämä on seikka, jota missään tapauksessa ei pidä väheksyä, koska lopultakin juuri näiden haittojen poistaminen on eräs atk:n perustavoitteita. Suurimmat säästöt ovat siis saavutettavissa tällä sektorilla, koska laite- ja atk-henkilöstökuluihin on aina, mikäli jotakin halutaan atk:lle siirtää, tehtävä tietyt perusinvestoinnit (laitteet, atk-ammattihenkilökunta).

Kuvan 1. ei-atk-henkilöstö on siis sitä, joka

- rekisteröi tapahtumat
- täydentää tietoja
- laskee tarkistus- ja täsmäytyssummia
- siirtää tietoja toiselle lomakkeelle, esim. tallennusalustalle
- kuljettaa tallennettuja tietoja
- lajittelee ja yhdistelee tietoja
- korjaa havaittuja virheitä
- varastoi tositteita ja kortteja
- jne.

Laitetasolla tapahtuvan hajautuksen suurimpina hyötytekijöinä voidaan ilman epäilyjä pitää:

- päästään tietojen siirtämisestä lomak lävistysalustoille, koska lävistysalus ohjelmoidaan jo tietojenkeruulaitteen kuvaruudulle

- vältytään suurien tietomäärien = paper määrien edestakaiselta kuljettamiselta

- mikä ehkä tärkeintä, saavutetaan sääst virheiden selvittelyssä: pitkät kauko puhelut, edestakaiset lomakkeiden lähe uudelleenlävistykset, uudet tietokonea huonosti kulkeva informaatio, asiantu den pitkät etäisyydet atk-osastolle j ovatkin ehkä suurin kulu siinä atk-ty jota kuvan 1. 75 %:ia edustava "ei-at väki" tekee.

Useimmissa viime aikoina pystytetyistä (varsinkin maantieteellisesti laajoissa) hajautetuista atk-sovellutuksissa on ollut erittäin helppo laskea virheidenselvittelyn ja käsittelyn nopeutumisesta saatavat hyödyt.

Otetaanpa esimerkki:

Suuri suomalainen öljyalan yhtiö siirtyy vähittäiskauppiaittensa suhteen kuukaislaskutuksesta toimituskertaiseen (päivä)laskutukseen. Laskutusvolyymi on 5.000.000 mk/kk. Hankitut älykkäät tietojenkeruulaitteet keräävät toimitustietoja hajautetusti ympäri maata ja toimituksen rekisteröinnin yhteydessä kirjoittaa tallentimen kirjoitin välittömästi laskun ja pankkisiirtolomakkeen, sekä edelleen siirtää puhelimen välityksellä kerätyt ja tarkistetut tiedot keskuskoneelle jatkokäsittelyyn. Aiemman systeemin mukaan lasku olisi voitu toimittaa vasta useiden päivien kuluttua, kun se olisi (monilta tiedoiltaan mahdollisesti virheellisenä) keskuskoneelta aikanaan tulostunut.

Syöttövirheiden vähenemisen lisäksi voitiin todeta että kokonaislaskutuksen perintää voitiin huomattavasti nopeuttaa. Tämä on mitä ilmeisin säästö, kun todetaan, että ko laskutusvolyymin pelkät korkokulut ovat n. 1.600 mk/päivä.

5 Hajautuksen päätelaitteistot ja tallentimet

Hajautetun tietojenkäsittelyn laitteistot voidaan karkeasti jakaa ryhmiin:

- Päätteet
- Paikallistallentimet (ei tiedonsiirtoa).



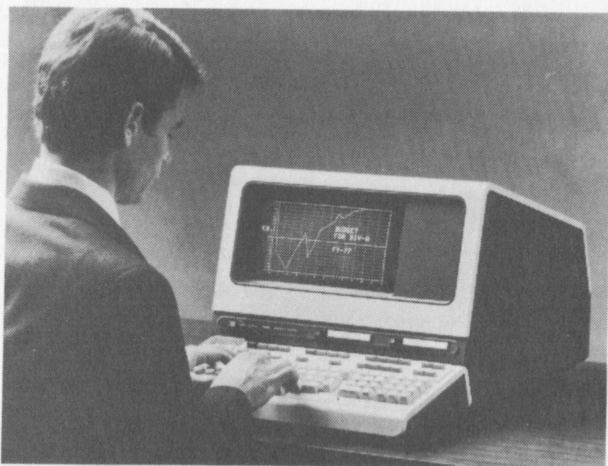
Tyypillinen »älykäs» on line-pääte lisävarusteineen.

Nämä voidaan edelleen molemmat jakaa:
- Älykkäät (=ohjelmoitavat) laitteet
- Tyhmät laitteet.

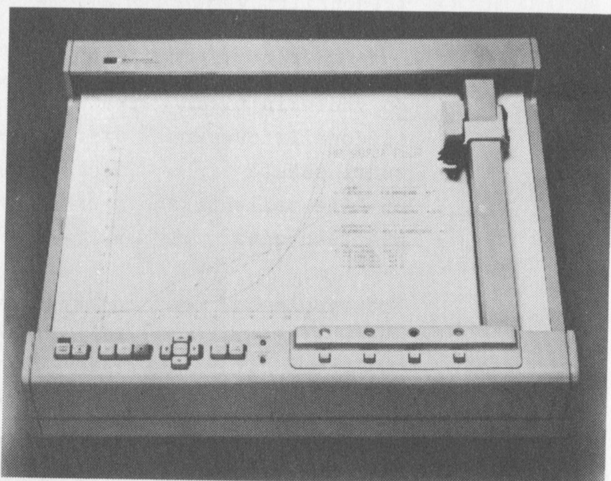
Ä l y k k ä ä l l ä p ä ä t t e e l l ä ymmärretään päätelaitetta, jonka sisältämä pienois- tai mikrotietokone mahdollistaa päätteen käytön siten, että suuri osa tiedonkeruun tarvitsemista tarkistuksista voidaan tehdä jo itse päätteessä tarvitsematta käyttää keskuskoneen resursseja. Tämä on oleellista etenkin nk. on-line tallennuksessa, jolloin pääte on jatkuvassa vuorovaikutuksessa tietokoneeseen ja on näin ollen osaltaan kuormittamassa ylen kallista tiedonsiirtoverkkoa ja keskuskoneen käyttöresursseja.

Jo yhdenkin tiedonsiirtolinjan säästäminen = tiedonsiirtoverkon kuormituksen aleneminen , on suuri säästö tässä tapauksessa. Kuormitusta on-line tallennuksessa on lähinnä laskemassa päätteen sisältämä älykkyys.

Erätyyppisessä päätteenkäytössä tiedot kerätään ensin tietynkokoisiksi eriksi ja lähetetään sitten kerrallaan tietokoneelle. Tällöin älykkyydellä on suuri merkityksensä virheiden paljastamisessa ennen erän lähetystä ja yhteydenottoa tietokoneeseen. Älykkyys mahdollistaa myös sen, että pääte voi "matkia" useiden eri toimittajien päätemalleja, jolloin ei olla sidoksissa keskuskonemerkkiin. Tänään valveutunut asiakas vaatiikin tämän piirteen poikkeuksetta päätetoimittajaltaan.



Myös greefisten päätteiden ja piirtureiden käyttö etäisympäristössä on lisääntynyt



T y h m ä t   p ä ä t t e e t. Tyhmiä päätteitä käytetään yleensä lähellä keskuskonetta sijaitsevien tiedonkeruupisteiden laitteina. Tällöin kaikki älykkyys tulee keskuskoneelta ja päätteen on näin ollen oltava jatkuvassa yhteydessä keskuskoneeseen. Tällaisilla paikallisliitännöillä tiedonsiirtoverkko yleensä ei ole järjestelmässä merkittäviä kustannuksia aiheuttava tekijä

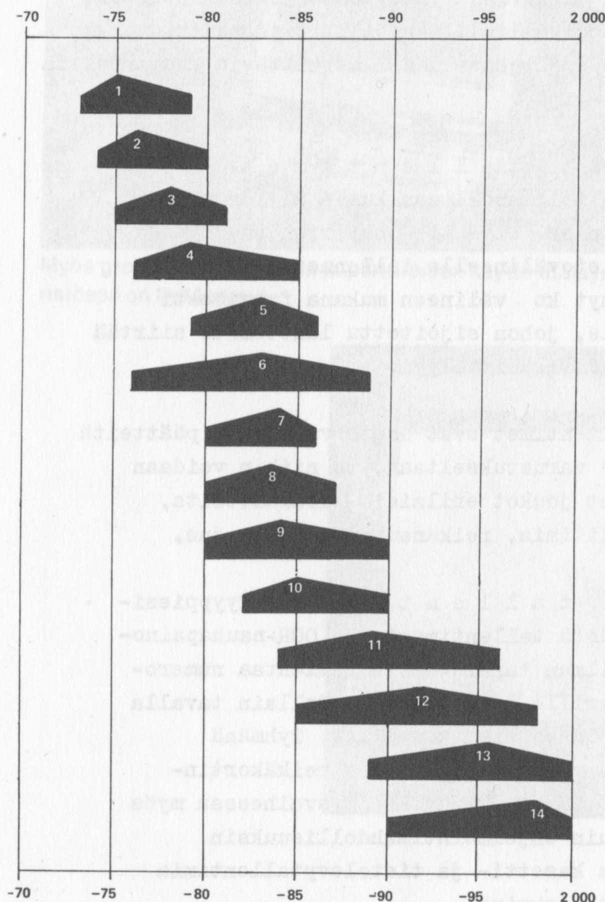
Ä l y k k ä ä t   t a l l e n t i m e t. Älykäs tallennin on toiminnoiltaan kuten älykäs pääte. Erona on vain se, että tiedonsiirron puuttuessa jollekin tietovälineelle tallennetut tiedot siirretään nyt ko välineen mukana fyysisesti tietokoneelle, johon sijoitettu laitteisto siirtää edelleen tiedot käsittelyyn.

Älykkäät tallentimet ovat usein vastaavia päätteitä "raskaampia" varustukseltaan, ts niihin voidaan kytkeä suuret joukot erilaisia lisälaitteita, kuten kirjoittimia, reikänauhalaitteita jne.

T y h m ä t   t a l l e n t i m e t. Tyyppiesimerkki tyhmästä tallentimesta on OCR-nauhapainokone, joka ilman tarkistuksia tallentaa numerotietoja paperille, josta tiedot jollain tavalla tulee voida lukea tietokoneelle. Tyhmänä tallentimena voidaan pitää myös reikäkortinlävistintä. Tämän päivän kehitysvaiheessa myös hyvin rajatuin ohjelmointimahdollisuuksin varustettuja kasetti- ja tietolevytallentimia voidaan pitää tyhminä.

TIETOJENKÄSITTELYN SOVELLUTUSKOHTEITA

VUOTEEN 2000 MENNESSÄ



1. Suuren kaupunkiliikenteen ohjaus tietokoneen avulla.
2. Potilaiden tilan valvonta suurissa sairaaloissa tietokonetta apuna käyttäen.
3. Tietokoneen avustama opetus (TAO; Computer Assisted Instruction, CAI) kouluissa
4. Tietokone valvoo liikennelentokoneen lentoa, lentoonlähtö ja laskeutuminen mukaanluettuina
5. Tieteellisten ym. edistysaskeleiden rekisteröinti niin, että niistä on keskustiedostoissa jatkuvasti ajan tasalla oleva tilanne
6. Tietokone taudin määrittimenä (luotettavin tuloksin)
7. Liikennerikkomusten valvonta tutkaa ja tietokonetta yhdessä käyttäen (rekisterinumero, ylinopeus jne.)
8. Suurimmalla osalla lääkäreitä etäispääte tietokoneen kanssa tapahtuvaa konsultointia varten
9. Työvoiman väheneminen 50 %:lla suurimmilla elinkeinoaloilla automaattisen tietojenkäsittelyn ja muun automaation vuoksi
10. Työntekijöiden kaikki tulot rekisteröidään tietokonepäätteín ja tiedot siirretään automaattisesti verotusviranomaisten käyttöön
11. Kotona tietokoneitse tapahtuva opetus
12. Asiatiedon antajina kirjastot nykyisessä muodossaan käyvät vanhanaikaisiksi
13. Automaattiohjaus autoissa laajalti käytössä
14. Tietokoneet ovat yksityisasunnoissa yhtä yleisiä kuin puhelimet tai televisiovastaanottimet

(Lähde: Forecast 1968—2000 of Computer Developments and Applications, Parsons & Williams, Kööpenhamina 1968)

Kuva 4.

Kaikissa edellisissä luvuissa mainituista syistä (hinta/suoritesuhteen aleneminen, paikallisen älykkyyden kasvava tarve jne) tyhmät tallentimet ovatkin vähenemässä käytöstä.

Tämän päivän teknologia mahdollistaa kuitenkin sen, että edellä mainitut tietyille laitteille ominaiset piirteet ovat yhä enemmän löydettävissä yhdistettyinä samoihin laitekokonaisuuksiin. Niinpä voidaankin sanoa, että yhä useammin hajautetun tietojenkäsittelyn laitteella on tallentimen, päätteen ja älykkyyden ominaisuudet.

Vuoden 1978 aikana päästään tilanteeseen, jolloin on luonnollista, että asiakas vaatii tallenninpäätteeltä sekä tapahtumakäsittelyn (on-line, reaaliaika), että eräkäsittelyn (etäiserä) mahdollisuudet, samoinkuin mahdollisuuden ns. moniajoon ja kyvyn käyttää useita tietoliikenneproseduureja sekä matkia yleisimpien toimittajien laitteistoja.

Hinnat ollevat silti nykyisten (1977) ohjelmoitavien tallentimien luokkaa.

Myös oheislaitteiden liitäntävaatimus on yleinen.

6 Tulevaisuuden näkymiä

Kuvassa 4. on esitetty tietojenkäsittelyn sovellutuskohteita vuoteen 2000 mennessä.

Voidaan todeta, että toimintojen hajauttaminen tiedon syntypaikoille eli eri ilmiöiden tapahtumapaikoille (lääkärit, liikennerikkomukset, kodit,



Ohjelmoitava etäiserä- ja tallennustoimintaan soveltuva laite käyttöympäristössään



Suurella näyttölaitteella, älykkyydellä, moniajolla, on line- ja etäiserämahdollisuudella varustettu tallennin

koulut) tulee olemaan erittäin voimakasta. Perusteluina tälle pyrkii olemaan mm. tämä nyt lukemasi artikkeli sekä yleinen vaatimus yhä luotettavamman tiedon yhä nopeampaan saantiin nopeiden toimenpiteiden mahdollistamiseksi.

Nyt kun seisomme vielä tukevasti hajautuksen ensimmäisillä askelmilla, on kuitenkin syytä muistaa, että hajautus sinänsä ei ole itsetarkoitus, vaan saattaa olla jopa painolastina, koska hajautuksen tapahduttua olemme siihen varsin voimakkaasti sitoutuneita. Mitkään merkit eivät viittaa siihen, että suunta joskus muuttuisi jälleen voimakkaan keskittämisen suuntaan.

MAGNEETTISET TIETOVÄLINEET

1

Yleistä

Magneettisen tietovälineen läpimurto tietojenkäsittelyn hallitsevaksi tiedon taltioimisvälineeksi perustuu mm. seuraaviin ominaisuuksiin:

- suuri tallennustiheys
- suuri siirtonopeus
- halpuus
- säilyvyys (tieto ei katoa tietovälineeltä)
- arkistoitavuus (pieni koko)
- salattavuus (tiedostot eivät ole vapaasti kenen tahansa luettavissa).

Magneettiset tietovälineet jaetaan käsittelyteknisesti kahteen ryhmään:

- sarjamuistit
- poimintamuistit.

Sarjamuisteissa tiedoilla ei ole omaa osoitetta; normaali tapa käsitellä sarjamuistia on käydä koko tiedosto läpi alusta loppuun.

Sarjamuisteja ovat:

- magneettinauhat
- digitaalikasetit
- tietokasetit.

Poimintamuisteissa tiedoilla on osoitteet, ja kun tunnetaan osoitteistomenetelmä, voidaan kunkin tiedon osoite laskea ja näin päästään suoraan halutuun tietoon käsiksi tarvitsematta käsitellä tiedoston muita osia.

Poimintamuisteja ovat:

- levykköt
- tietolevyt eli disketit.

Mangeettiset tietovälineet koostuvat seuraavista tiedontallennuksen kannalta oleellisista osista:

1. Pohjamateriaali
   - polyesterifilmiä, esim. Mylar, Celener, Melinex
   - paksuus vaihtelee eri tietovälineillä, levyköillä paksuin, digitaalikaseteilla ohuin (12,7 um).

2. Päällysmateriaali, joka sisältää mm:
   - monimutkaisen sekoituksen magneettisia hiukkasia
   - polymeerisen sideaineen, jonka ansiosta päällysmateriaali ja pohjamateriaali kiinnittyvät toisiinsa
   - hiilihiukkasia, jotka sähkön johtavuudellaan ehkäisevät staattisen varauksen syntymisen
   - voiteluaineen, joka vähentää päällysmateriaalin ja lukupään kulumista (kaikissa pehmeissä tietovälineissä eli muissa kuin levyköissä, lukupää koskettaa tietovälineen pintaa. Levyköissä lukupää lepää levykkötyypistä riippuen 0,76 - 2,0 um:n ilmatyynyn

varassa eikä missään olosuhteissa saa koskettaa tietovälineen pintaa).

Tietovälinevalmistajat eivät yleensä valmista pohjamateriaalia itse, mutta päällysmateriaalin koostumus on valmistajien tarkoin varjelema salaisuus ja juuri päällysmateriaalin ominaisuuksista aiheutuvat tietovälineiden eroavuudet eri valmistajien välillä. Valmistajat kiinnittävät huomiota seuraaviin ominaisuuksiin:

- pitkäikäisyys todellisessa käytössä
- erilaisten liuottimien vastustuskyky
- päällysmateriaalin kiinnittyminen pohjamateriaaliin
- näkyvän säteilyn ja infrapunasäteilyn läpäisykyky
- sähköinen johtavuus
- magneettiset ominaisuudet.

2 Magneettinauhat

2.1 Magneettinauhan fyysiset mitat

Leveys: 12,7 mm (1/2")

Pituus: 183/366/732/975 m (600'/1200'/2400'/3200') ovat yleisimmät käytössä olevat pituudet

Paksuus: 39-49 um (kun magneettinauhan pituus ylittää 2400', käytetään ohuempaa pohja- ja päällysmateriaalia, koska magneettinauhayksiköihin ei voida sijoittaa fyysiseltä kooltaan suurempia magneettinauhakeloja).

Kelan halkaisija:

18/22/27 cm.

2.2 Magneettinauhojen säilytys

Magneettinauhojen säilytystapoja ovat:

- kotelo
- riippurengas
- automaattirengas.

Kotelo on muovia ja nauhakela on kokonaan sen sisällä. Kotelossa on joko lukitusmekanismi tai pehmeä muovikansi. Kotelossa olevia magneettinauhakeloja voidaan arkistoida n. 29 kpl/hyllymetri. Aikaisemmin oli käytössä ns. paksu kotelo, mutta nykyisin on siirrytty tilaasäästävään kapeaan koteloon (ns. slim-line kotelo). Kotelo suojaa magneettinauhaa ja kelaa tehokkaasti likaantumiselta ja fyysisiltä vaurioilta, joita syntyy helposti varsinkin silloin, kun nauhakelaa joudutaan kuljettelemaan runsaasti.

Riippurengassäilytyksessä magneettinauhakela jää sivuilta suojattomaksi. Renkaan käytön etuna on tehokas tilankäyttö, sillä riippurengasnauhoja voidaan arkistoida n. 41 kpl/hyllymetri. Mikäli rengasta käytetään oikeaoppisesti, käsittelijä ei koske magneettinauhakelaa lainkaan joten puristamisesta aiheutuvat reunavauriot ja ihorasvojen siirtyminen magneettinauhakelaan eliminoituvat.

Automaattirengas on ns. itsepujottuva, ts. automaattirenkaallinen nauhakela asetetaan sellaisenaan nauhayksikköön, joka imee nauhan pään ulos renkaan raosta ja hoitaa automaattisesti sen pujottumisen ja kiinnittymisen vastaanottokelaan. Automaattirengas



Erilaisia tietovälineitä, vasemmalta: tietolevy, minikasettu, ¼" data cartridge, minitietolevy, magneettikortti, digitaalikasetti

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZÅÄÖ

1234567890 *{}?%—&$/' ⑂⑀⑁█ ;"|█

YLLÄOLEVAT MERKIT ON KIRJOITETTU

OLYMPIA SGE 50 SÄHKÖKIRJOITUSKONEELLA.

KIRJASINLAJI ON OCR-A, JOKA ON

OPTISESTI LUETTAVAA KIRJOITUSTA.

SUOMESSA OLEVAT ALPHA-NUMEERISET

OCR-LUKIJAT PYSTYVÄT TUNNISTAMAAN

VAIN SUURIA KIRJAIMIA JA MÄÄRÄTTYJÄ

ERIKOISMERKKEJÄ NUMEROT MUKAANLUKIEN.

nopeuttaa huomattavasti nauhankäsittelyä, mutta se vaatii erityiset magneettinauhayksiköt, ts. automaattirengasta ei voida käyttää kaikissa magneettinauhayksiköissä. Automaattirengas jättää kelan suojattomaksi sivuilta, mutta itsepujottavuudesta johtuen itse magneettinauhakelaan ei tarvitse koskea lainkaan. Automaattirengasnauha säilytetään kuten kotelonauhaa tai rengasnauhaa.

2.3 Magneettinauhojen kapasiteetti

Nykyään yleisimmät magneettinauhojen talletustiheydet ovat 800/1600/6250 BPI (bits per inch, bittiä tuumalla). Talletuskapasiteetti riippuu nauhan pituudesta, talletustiheydestä ja täyttöasteesta. Magneettinauhassa on usein 30-60 % tyhjää, sillä kunkin loogisen luettavan tietueen perään tarvitaan magneettinauhayksikköä varten "kiihdytys-/jarrutuskaista". Lukeminen ja kirjoittaminen magneettinauhalle tapahtuu vakionopeudella, mutta nauha pysäytetään jokaisen loogisen tietueen luvun jälkeen. Tyhjän tilan pituus laitteissa on 15,2 mm (0,6"). Teoreettinen kapasiteetti esim. 2400':n magneettinauhalle talletustiheydellä 1600 bpi (täyttöaste: 100%) on 46 milj. merkkiä.

2.4 Magneettinauhan käyttö

Magneettinauha on sarjamuisti ja sellaisena ylivoimaisesti halvin tietoväline. Varsinaisen tiedostokäytön lisäksi nauhalle talletetaan muiden tietovälineiden varmistuskopiot.

Magneettinauhaa käytetään myös tietojen rekisteröinnissä. Esim. latomakoneissa käytetyt reikänauhat ovat vaihtumassa vähitellen magneettinauhoiksi.

3 Digitaalikasetit

Digitaalikasetteja on fyysiseltä kooltaan kahta tyyppiä: c-kasetti ja minikasetti. Yhteistä näille on nauhan leveys. Tästä syystä tietokasetti (data cartridge) on käsitelty erillisenä ryhmänään.

Digitaalikasetin magneettinauhan fyysiset mitat (suluissa minikasetin arvot, mikäli ne poikkeavat C-kasetin arvoista)

- leveys: 3,81 mm, 0.15"
- pituus: 46,91 tai 91,44 m eli 150', 300" (15,2 m, 50"). Yleisimmin käytetty pituus on 300', mutta eräät laitteet vaativat 150':n pituutta mm. sen vuoksi, että nauhan paksuus saattaa olla kaksinkertainen. Digitaalikasetin pituus voi olla myös 50', 450' tai 600', jolloin 300':n pituuden ylittävissä kaseteissa nauha on normaalia ohuempaa.
- paksuus: 19 um
- kasetin mitat: 100 x 63 x 8 mm (56 x 34 x 8 mm).

Digitaalikasetin tallennustiheys on 800 BPI. Kasetin kapasiteetti riippuu nauhan pituudesta ja täyttöasteesta. Teoreettinen kapasiteetti 300':n digitaalikasetille on 0.36 milj. merkkiä.

Digitaalikasetteja on markkinoilla runsaat 70 erilaista. Kasetit eroavat toisistaan mm. seuraavissa kohdin:

- magneettinauhan pituus
- magneettinauhan paksuus
- kasettirungon materiaali
- leaderin pituus
- alkureikien olemassaolo
- alkureikien muoto
- leaderin paikka
- kelloraidan olemassaolo
- vastaanottokelan valinta.

4
Tietokasetti (data cartridge)

Tietokasetin magneettinauhan fyysiset mitat

- leveys: 6,35 mm (1/4")
- paksuus: 30,5 um
- kasetin mitat: 102 x 152 x 17 mm.

Tietokasetissa on ns. päättymätön magneettinauha. Kasetti on lataavaa tyyppiä,ts. kasetti asetetaan sellaisenaan käsittely-yksikköön, joka avaa kasetin reunassa olevan luukun ja pääsee siten käsittelemään nauhaa. Tietokasetin teoreettinen kapasiteetti on 2,88 milj. merkkiä ja sitä käytetään mm. pientietokoneissa ja päätteissä.

5
Magneettijuovakortti ja magneettikortti

Magneettijuovakortti on magneettinauhan erikoissovellutus. Kartongille on liimattu tai painettu magneettinauha, jolle tallennetaan tietoa. Yhden

kortin kapasiteetti voi olla esimerkiksi 1.000 merkkiä.

Käytännössä yhdelle kortille tallennetaan esim. yhden asiakkaan tai yhden työntekijän tiedot. Magneettijuovakortit muodostavat tavallaan poimintatiedoston, josta poiminta tapahtuu käsin. Magneettijuovakortteja käytetään yleisesti pientietokoneissa. Magneettijuovasovellutuksia ovat myös mm. seteliautomaattikortit.

Sanojenkäsittelyssä käytetään tietovälineenä myös magneettikorttia. Sen käyttö ei ole levinnyt laajemmin pientietokoneisiin ja tästä syystä ohitetaan magneettikortti tässä vain maininnalla.

6 Levyköt (magneettilevyt)

Levyköt voivat olla joko kiinteitä tai vaihdettavia. Kasettilevyt muodostavat oman levykköryhmänsä, joka eroaa muista levyköistä vain siinä, että levy fyysisesti on kasetin sisällä ja koko kasetti laitetaan käsittely-yksikköön.

6.1 Levyköiden fyysiset mitat

Levyköiden fyysiset mitat vaihtelevat melkoisesti sillä ja fyysisiltä mitoiltaan erilaisia levykköjä löytyy lähes kymmenen. Seuraavassa on esitetty kolmen erilaisen levykön mitat.

a) kasettilevy, sivustaladattava

- halkaisija 381 mm
- korkeus 36 mm
- paino 2 kg.

b) levykkö, jossa on 20 tallennuspintaa
- halkaisija 381 mm
- korkeus 152 mm
- paino 9 kg.

c) levykkö, jossa on luku-/kirjoituspäät
- halkaisija (max) 457 mm
- korkeus 203 mm
- paino 8 kg.

6.2
Levyköiden säilytyksestä

Levyköt säilytetään suojakoteloissaa, joista ne poistetaan vain levy-yksikköön panoa varten. Kasettilevyt sekä luku-/kirjoituspäälevyköt asetetaan levy-yksikköön joko sellaisenaan tai vain pohjakansi poistetaan. Levyköt on syytä säilyttää ulosvedettävillä hyllyillä varustetussa säilytyskaapissa, tai rummussa, tällöin levykkö säilyy paremmin kolhaisuilta. Jos levykköä pujotetaan sivusuunnassa ahtaaseen kiinteään hyllyyn, levykkö helposti kolhiintuu. Ulosvedettävään hyllyyn levykkö lasketaan varovasti pystysuorassa. Kasettilevyt voidaan säilyttää pystyasennossa. Tällöin päältäladattavia kasettilevyjä mahtuu n. 13 kpl/hyllymetri ja sivustaladattavia n. 20 kpl/hyllymetri.

6.3
Levykköjen kapasiteetti

Levykköjen yleisimmät tallennustiheydet ovat 1100, 2200, 4400 tai 5636 BPI, ja uratiheydet 100 TPI (tracks per inch, uria tuumalla säteen suunnassa), 192 TPI, 200 TPI, 300 TPI ja 370 TPI.

Kasettilevykköjen kapasiteetti on 2,5, 5,0 tai 10 milj. merkkiä. Muiden yleisimpien levykköjen kapasiteetti on 15, 30, 60, 100 tai 200 miljoonaa merkkiä.

Levykköjen osoitteitus perustuu sylinteri/pinta/sektori -periaatteeseen. Sektorit voivat olla fyysisiä tai loogisia. Looginen sektori tarkoittaa sitä, että levykön pohjalla olevassa metallilevyssä on vain yksi kolo, ns. indeksikolo, joka ilmaisee ensimmäisen sektorin paikan. Muiden sektoreiden paikka lasketaan indeksikolon suhteen. Levyköt pyörivät levy-yksikössä vakionopeudella (esim. 2400, 3600 kierrosta/min).

Mikäli levykössä on fyysiset sektorit, on em. metallilevyssä indeksikolon lisäksi vastaava määrä sektorikoloja. Yleisimmin käytetyt sektorimäärät ovat kasettilevyillä 8, 12, 24, 32 ja 48 sektoria ja muilla levyköillä 10 tai 20 sektoria.

6.4 Levykköjen käyttö

Poimintamuistitekniikan soveltuminen nykyaikaisiin sovellutuksiin on voimakkaasti kasvattanut levyköiden käyttöä, mm. reaaliaika- ja tietokantasovellutukset käyttävät pääsääntöisesti levykköjä. Pientietokoneissa käytetään yleisesti kasettilevyjä.

7 Tietolevy eli disketti

Tietolevy on levykön erikoissovellutus, jolle on ominaista materiaalin pehmeys.

Tietolevyn eli disketin mitat (suluissa mini-disketti)

- leveys ja korkeus 203,2 mm (133,4 mm eli 5,25")
- paksuus 0,254 mm (0,003 mm).

Tietolevyt säilytetään kukin omassa antistaattisesta materiaalista valmistetussa suojakuoressaan. Levyjen arkistointi tapahtuu niitä varten suunnitelluissa laatikoissa, kaapeissa ja vaunuissa.

Tällä hetkellä käytössä olevien tietolevyjen tallennustiheys on 3200 BPI tai 6400 BPI, mini-disketillä 2581 BPI. Tallennustiheys on sisimmän uran tiheys. Disketin kapasiteetti on 0,26 tai 0.52 miljoonaa merkkiä.

Levy-yksiköt, jotka pystyvät lukemaan tietolevyn kummatkin puolet levyä kääntämättä, ovat myös tulleet markkinoille. (Mikäli tietolevy on kaksipuolinen eli tietoa voidaan tallentaa sen molemmille puolille, kaksinkertaistuu kapasiteetti.)

Levyn osoitteitus tapahtuu ura/sektori-menetelmällä. Sektorit voivat olla fyysisiä tai loogisia. Mikäli sektorit ovat fyysisiä, on levyn sisä- tai ulkokehällä 32 reikää. Minidisketillä reikiä on joko 10 tai 16.

Tietolevyjä käytetään erityisesti tiedon rekisteröinnissä ja poimintamuistina pientietokoneissa ja sanojenkäsittelylaitteissa.

8
Magneettisten tietovälineiden käsittely

8.1
Tiedon säilyvyys

Magneettiset tietovälineet eivät ole arkoja vaurioille, mikäli tarkoitetaan tiedon säilyvyyttä magneettisessa muodossaan. Erilaiset säteilyt (röntgen- tutka-, gamma-, mikroaalto- ym säteily), lämpö, kylmyys, valo, laser, suurjännitteet ja aika eivät aiheuta magneettisuuden häviämistä. Voimakas magneettikenttä tietovälineen välittömässä läheisyydessä on ainoa keino saada tietoja häviämään. Käytännössä voidaan tietovälineen katsoa olevan turvassa, jos se pidetään 8 cm:n etäisyydellä muuntajista, isoista moottoreista tai muista voimakkaista magneettikenttiä tuottavista laitteista.

8.2
Tietovälineiden käsittelyohjeita

Tietovälineet ovat suhteellisen arkoja eri tekijöille, seuraavassa käsittelyohjeita:

- etäisyyden magneettikenttiä tuottaviin laitteisiin pitää olla vähintään 8 cm
- tietovälineitä ei saa jättää suoraan auringonvaloon siitä aiheutuvien lämpömuutosten takia
- tietovälineet on aina säilytettävä suojuksissaan (kotelot ym.)

- tietovälineen pintaan ei saa koskea, sillä sormenjäljessä on rasvoja, joihin lika tarttuu ja siirtyy tietovälineelle

- tietovälineitä ei saa pudottaa, eivätkä ne siedä teräviä iskuja

- tupakansavu ja -tuhka ovat vahingollisia

- ennen uuden tietovälineen käyttöönottoa tulee se tarkistaa mahdollisten kuljetusvaurioiden varalta

- magneettinauhat ja -kasetit on ennen käyttöönottoa syytä kelata kertaalleen edestakaisin

- säilytyksen tulee tapahtua samoissa kosteus- ja lämpötilaolosuhteissa joissa varsinainen käsittely tapahtuu

- tietovälineyksiköiden luku-/kirjoituspäiden puhdistukset on suoritettava säännöllisesti ohjeiden mukaan ja puhdistuksissa on käytettävä ao. tarkoitukseen soveltuvia aineita ja välineitä

- on muistettava, että tietovälineyksiköiden säädöt saattavat siirtyä

- mikäli tietoväline on ollut kosteissa tai hyvin kylmissä olosuhteissa (esim. lentokuljetus) on tietoväline syytä säilyttää n. 24 tuntia normaaleissa olosuhteissa ennen käyttöä.

8.3

Tietovälineiden huoltaminen

Tietovälineet voidaan puhdistaa ja niiden kunto voidaan testata. Magneettinauhan pudistuksessa poistetaan eräiden tutkimusten mukaan yli 90 % virheistä, jotka aiheutuvat mauhan likaantumisesta. Reunavaurioita ja ryppyjä ei pystytä poistamaan . vaan vioittuneet osat on poistettava.
Kun pölyhiukkanen pesiytyy esim. levykön pintaan, aiheuttaa se joko

- luku-/kirjoituspään nousemisen hiukkasen kohdalla, jolloin tapahtuu tiedon menetys tai

- ilmatyynyn murtumisen hiukkasen takia, jonka seurauksena on erittäin paha onnettomuus, ns. levycrash (luku-/kirjoituspään kosketus levykön pintaan). Luku-/kirjoituspäiden korjauskustannus saattaa pahimmassa tapauksessa olla kymmeniä tuhansia markkoja. Kun eräillä levy-yksiköillä lukupään ja levykön välinen ilmatyyny on vain n. 1 um, niin on selvää, että hiuksen vahvuinen hiukkaskasauma (3 um) on mahtava vuori levypinnalle.

Ajoittain saattaa tietovälineelle muodostua jäännösmagnetismia, joka häiritsee tiedon lukua ja kirjoitusta. Jäännösmagnetismi poistetaan demagnetointilaitteilla, joissa tietoväline saatetaan välittömään kosketukseen sähkömagneetilla synnytetyn magneettikentän kanssa. Samalla menetelmällä voidaan myös poistaa tiedot tietovälineeltä.

9
Tietovälineiden laaduntarkkailu

Tietovälineiden valmistajat käyttävät tietovälineiden laaduntarkkailussa:

- otostestausta ja
- kokonaistestausta.

Otostestauksessa valmistuserästä otetaan tietty prosenttimäärä yksiköitä, jotka testataan. Mikäli poimitut yksiköt ovat virheettömiä, erä päästetään markkinoille. Kokonaistestauksessa testataan jokainen yksilö.

Testaus tapahtuu joko

- ennen kokoonpanoa tai
- kokoonpanon jälkeen.

Ensinmainitussa tapauksessa esimerkiksi digitaalikasetin runko ja nauha testataan erikseen ennenkuin nauha on asetettu kasettiin. Kokoonpanon jälkeisessä testauksessa kasetti testataan lopullisessa muodossaan. Valmistajat takaavat tuotteensa virheettömiksi materiaali- ja valmistusvirheiden osalta. Tällaiset virheet tulevat normaalisti esiin jo ensimmäisillä käyttökerroilla.

10
Tulevaisuus

Kehitys tuo jatkuvasti tullessaan uusia magneettisten tietovälineiden sovellutuksia. Tällä hetkellä huomionarvoista on, että talletustiheyksiä ja uratiheyksiä kasvatetaan jatkuvasti, jolloin myöskin kapasiteetti ja siirtonopeus saadaan kasvamaan.

ELEKTRONILASKIMET

1

Taustaa

Menneinä vuosina oli laskukoneet tapana jakaa mekaanisiin ja sähkömekaanisiin. Muita jakoperusteita olivat tietojen syöttötapa, jolloin tunnettiin mm. asetinvipu-, kymmennäppäimistö-, puolinäppäimistö-ja täysnäppäimistökoneet. Laskentojen monipuolisuus taasen jaoitteli koneet yhteenlasku-, kertolasku- ja yleislaskukoneisiin sekä edelleen yksilaskimisiin, keräilylaskimisiin, kaksilaskimisiin ja monilaskimisiin. Huomattava osa kaikesta tästä on nykypäivänä, ainakin uusia koneita hankittaessa, pelkkää historiaa. Transistorit ja integroidut piirit, joiden suunnittelu on kallista, mutta sen jälkeinen massatuotanto halpaa ja jotka ovat kooltaan pieniä mutta toiminnaltaan tehokkaita, tulivat myös laskukoneteollisuuteen. Kun ensimmäiset elektronilaskimet olivat kalliita ja nykyisen mittapuun mukaan ehkä suuriakin, on kehitys tällä vuosikymmenellä kulkenut yhä pienempiin ja halvempiin laitteisiin. Elektronilaskimet ovat nykyisin halpoja (ja halpenevat ilmeisesti edelleenkin), toimintavarmoja, helppoja huoltaa, keveitä ja pieniä mutta käyttöominaisuuksiltaan monipuolisia.

Laskinten koko ja suorituskyky (sekä kapasiteetti että toimintojen monipuolisuus) eroavat edelleenkin huomattavasti toisistaan. Periaatteessa ne kaikki koostuvat seuraavista perusosista:

- näppäimistö
- laskentayksikkö sekä erilaiset muistit
- näyttölaite sekä mahdollinen paperitulostusyksikkö
- virtalähde.

Seuraavassa pyritään kuvaamaan erilaisten laskinten ominaisuuksia ryhmittelemällä ne käyttöolosuhteiden ja -tavan, suorituskyvyn ja tulostusmuodon perusteella. Myös muunlaisia jakoja voitaisiin esittää, mutta tämä on erityisen soveltuva laitteita valittaessa.

2 Taskulaskimia ja erikoislaskimia

Käyttötarkoituksen ja -olosuhteiden perusteella elektronilaskimet voidaan jakaa

- taskulaskimiin
- pöytälaskimiin ja
- erikoislaskimiin.

Taskulaskinten ryhmään kuuluvien laitteiden mittoja ovat

- pituus n. 70 - 200 mm
- leveys n. 50 - 150 mm
- syvyys n. 10 - 50 mm
- paino n. 70 - 400 g (virtalähteineen),

Mittojen tarkastelu osoittaa, että ainakaan kaikki taskulaskimista eivät mahdu taskussa kuljetettaviksi. Tämän ryhmän koneet ovat jokatapauksessa tarkoitetut mukana kuljetettaviksi ja niiden virtalähteenä käytetään yleisesti joko paristoja tai akkua. Lisäksi myös verkkoliitäntämahdollisuus on yleinen ominaisuus.

Kehitys kulkee edelleen kohti pienempiä kokoja, mainittakoon, että Japanissa tuotiin jonkin aikaa sitten markkinoille rannekellon ja laskimen yhdistelmä (Citizen Quartz Crystron with Calculator). Samoin on olemassa ajanottokellolla varustettuja pienoislaskimia.

Pöytälaskimet ovat edellisiä suurempikokoisia ja ne ovat tarkoitettu kiinteään paikalliseen käyttöön. Niiden tulostusmuoto on joko näyttö- tai paperitulostus tai molemmat. Virtalähteenä käytetään yleensä verkkovirtaa.

Erikoislaskimia ovat ohjelmoitavat sekä erilaisilla oheislaitteilla (esim. kasettinauhurilla, erillisellä kirjoittimella, piirturilla jne.) varustetut laskimet.

3
Suorituskyky vaihtelee

Suorituskykynsä perusteella voidaan laskimet jakaa kahteen pääryhmään

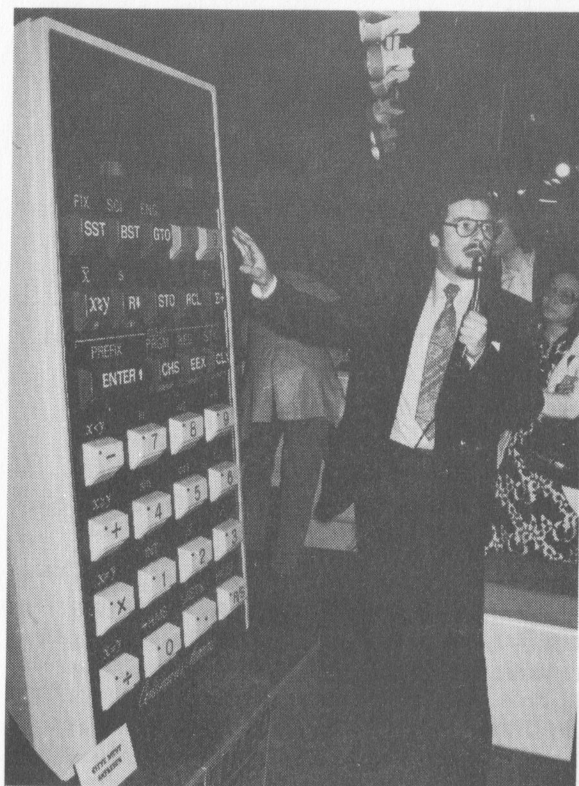
- nelilaskimiin ja
- funktiolaskimiin.

Rajan veto näiden ryhmien välillä ei aina ole yksiselitteinen ja erityisesti funktiolaskinten ryhmässä suorituskykyskaala on huomattavan laaja. Periaatteellinen ero on joka tapauksessa siinä, että nelilaskinta käytettäessä voidaan yhdellä näppäinpainalluksella suorittaa tavallisia peruslaskutoimituksia: yhteen-, vähennys-, kerto- ja jakolaskuja. Monasti näissä koneissa on lisäksi prosenttiautomatiikka, liukuva pilkkutekniikka, etumerkkiautomatiikka sekä yhden vakiotekijän sisältävä muisti. Toki nelilaskimilla voidaan laskea hyvinkin monimutkaisia laskuja - se vaatii vain laskentatavan hallinnan ja useampia näppäilyjä.

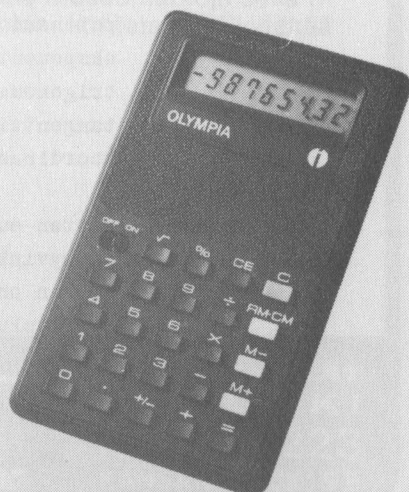
Funktiolaskimissa on edellisiä runsaammin valmiina erilaisia laskutoimituksia. Nimensä mukaisesti ne laskevat yhdellä näppäinpainalluksella funktioiden arvoja, näistä mainittakoon

- neliö ja neliöjuuri
- kuutio ja kuutiojuuri
- käänteisluku
- potenssi
- eksponentti
- trigonometriset funktiot (sini, kosini, tangentti, kotangentti)
- koordinaatiomuutokset.

Myös erilaisten sulkujen ja muistien määrä monissa koneissa on hyvinkin suuri. Mitä monipuolisempaan käyttöön laskin on suunniteltu sitä useampia edellä luetelluista laskutoimituksista siihen on ohjelmoitu.



Taskulaskin ei aina ole näin isokokoinen,
mutta alakuvassa oleva mahtuu jo taskuunkin



Perinteisten insinöörilaskinten lisäksi valmistetaan funktiolaskimia myös muille kohderyhmille. Tällaisia ovat esim. tilasto-, talous- ja finanssilaskimet, joihin on ohjelmoitu korrelaatio-, varianssi-, keskiarvo-, keskihajonta-, korko-, kuoletus- ja tuottolaskentoja. Monipuolisten elektronilaskinten käyttöalan onkin niin laaja ja käyttö niin yksinkertaista, että pessimistit (vaiko realistit ?) väittävät päässälaskutaidon, erityisesti kertotaulun osalta katoavan tyystin samoinkuin uskotaan paitsi laskutikkujen myös erilaisten korko-, logaritmi- ja trigonometristen taulukoiden jäävän nopeastikin pois käytöstä.

4
Näyttö vaiko paperi

Taskulaskimet ovat pääosin vain näyttötulostuksella varustettuja. Pöytälaskimia on sekä näyttö- että paperitulostuksella ja näillä molemmilla varustettuja. Kuten aikanaan mekaanisissa ja sähkömekaanisissa koneissa, myös elektronilaskimissa vaihtelevat laskunauhojen leveydet ja halkaisijat samoinkuin rullakeskiön halkaisijatkin merkkikohtaisesti - mitään standardiahan ei tässä ole. Myös kaksin- tai kolminkertaisen paperin käyttö on monasti mahdollista. Useissa koneissa sallii painolaite kahden värin (puna/musta) käytön.

Näyttölaiteratkaisuissa on numeroputkinäyttö jäämässä pois käytöstä, matriisi- eli pistekenttänäyttö melko harvainainen ja segmenttinäyttö yleisin ratkaisu. Segmenttinäytössä on numero "8" jaettu seitsemään osaan eli segmenttiin joiden yhdistelmillä voidaan kuvata kaikki numerot (0, 1 - 9).



Pöytälaskimia valmistetaan eri käyttötarkoituksiin erilaisella valmiudella

Segmenttinäytön rakennevaihtoehtoja ovat

- fluoresenssinäyttö
- kaasupurkausnäyttö
- loistediodinäyttö
- nestekidenäyttö.

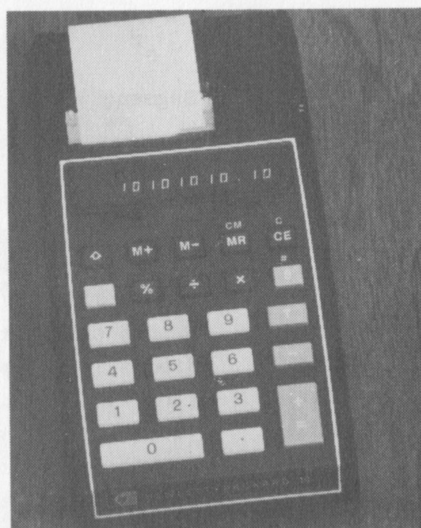
Näistä on loistediodinäyttö (LED eli Light Emitting diodes) ollut suosituin, mutta nestekidenäyttö (LCD eli Liquid Crystal Display) on huomattavasti yleistymässä kahdestakin syystä: sen virrankulutus on minimaalisen vähäistä jolloin paristojen käyttöikä kasvaa ja sitä käytettäessä saadaan näyttöruutuun helposti riittävästi korkeutta.

5
Mistä virtaa

Laskimien virtalähteenä käytetään joko

- verkkovirtaa (Suomessa 220V, muistakaa tämä ulkomailla laskimia ostaessanne)
- akkua tai
- paristoja.

Erilaisten virtalähteiden (akku tai paristo, akku tai verkkovirta) käyttö samassa koneessa on monastikin mahdollistettavissa. Virtalähteen valintaan kannattaa kiinnittää erityistä huomiota. Paristot tulevat ajanmittaan huomattavan kalliiksi, jonka lisäksi ainakin eräiden erikoisparistojen saanti omalta paikkakunnalta saattaa olla vaikeata. Ladattava akku tulee jo edullisemmaksi ja erityisesti pöytäkoneissa olisi aina pitäydyttävä verkkovirrassa.



Paperitulostuksella varustettu taskulaskin



Ohjelmoitava, oikeastaan pöytätietokoneeksi nimitettävä erilaisilla oheislaitteilla varustettava laskin

6

Mitä maksaa

Aivan kuten laskinten koot ja suorituskyky, myös niiden hinnat vaihtelevat. Halvimmat nelilaskimet saa viidelläkympillä, funktiolaskimista samoinkuin pöytälaskin stakin joutuu maksamaan paristasadasta ylöspäin ja todellisten tieteislaskinten, so. ohjelmoitavien erikoiskoneiden hinnat liikkuvat tuhansissa markoissa. Liikkumavaraa siis on - jokaiselle tarpeensa ja varojensa mukaan.

7

Miten valita

Laskinta valittaessa on ratkaisu tehtävä kahden tekijäryhmän perusteella:

- millaiseen käyttöön laite hankitaan ja
- mitä ominaisuuksia siltä vaaditaan.

Kotikäyttöön riittää halpa, yksinkertainen ja pieni näytöllä varustettu nelilaskin. Opiskelija tarvitsee suhteellisen pienen ja yksinkertaisen funktiolaskimen eikä monastikaan kaipaa paperitulostusta. Tieteelliseen käyttöön hankittavalle laskimelle asetetaan jo monia vaatimuksia muistien lukumäärän, laskutoimitusten monipuolisuuden ja suurten lukujen käsittelymahdollisuuksien suhteen. Kaupalliseen ja konttorikäyttöön valittavan laskimen koko on monasti ratkaiseva tekijä. Myyjät, edustajat jne tarvitsevat pienen helposti mukana kulkevan taskulaskimen jonka suorituskyky määrätään ao. haltijan tehtävien mukaisesti. Toisaalta konttoreissa tarvitaan erilaisia pöytälaskimia.

Riippumatta käyttöpaikasta ja -olosuhteista, on laskimen ominaisuuksiin kiinnitettävä riittävästi huomiota.

Laskimen koko ei pöytäkäytössä yleensä koskaan ole merkityksellinen. Mitä pienempi taskulaskin on, sitä helpompi sitä on kuljettaa mukana, mutta toisaalta kovin pienen koneen näppäily ja lukujen lukeminen muodostuu vaikeaksi.

Numerokapasiteetin on oltava riittävä. Taskulaskinten 8 - 10 numeroa ei riitä pöytäkoneissa, vaan 12 tai mieluiten 16 numeroa on tarpeen. Tulevat tavanomaisimmat laskutoimitukset on syytä ennen hankintaa kartoittaa ja valita kone johon on mahdollisimman monia niistä ohjelmoitu valmiiksi.

Toimintojen lukumäärä ei koskaan ole liian suuri. Esimerkkejä tällaisista tavanomaisista laskutoimituksista ovat korko-, kuoletus- ja alennuslaskut jne. Myös parin kolmen muistin olemassaolo on, jollei välttämättömyys niin ainakin merkittävä etu.

Virtalähteen valinnasta oli jo edellä puhetta: pöytäkoneisiin verkkovirtaa, muihin ladattava akku tai jos päädytään paristoihin on laskettava niiden käyttöhinta tarkoin sekä samalla selvitettävä niiden saatavuus.

Näppäimistön on oltava herkkä ja sovelluttava myös sokkonäppäilyyn (eräiden koneiden näppäinpöytiin, joissa kaikki näppäimet ovat kuperia, on syytä suhtautua varauksella). Näppäinten on oltava riittävän suuret ja myös toimintanäppäinten sijoituksen tarkoituksenmukaisen. Pöytäkoneissa, joita käytetään paljon ja ammattitaitoisin voimin, on puskuroitu näppäimistö melkoinen työn nopeuttaja.

Näyttöruudussa on kiinnitettävä huomiota sekä väriin, katselukulmaan että ruudun kokoon. Värin olisi oltava silmää mahdollisimman vähän rasittava. Keltainen, oranssi tai vihreä ovat parempia värejä kuin yleisesti käytetty punainen. Numeroiden olisi oltava korkeudeltaan vähintään 5 mm ja siten sijoitettu, että ulkoiset heijastukset eivät pääse haittaamaan lukemista. Katselukulma on tarkistettava tulevassa käyttöpisteessä.

Paperitulostuksen painojäljen on oltava selvä ja terävä. Tarve kaksi- tai kolminkertaisen paperin käyttöön on selvitettävä (ei ole mahdollista kaikissa koneissa). Myös kysymykseen kahdesta väristä (sininen/punainen, musta/punainen) kannattaa kiinnittää huomiota. Mikäli laskunauhoja tullaan lukemaan optisesti, kannattaa suorittaa koelukuja.

Vähintäin 6 - 12 kk:n takuu sekä selvitys huoltojärjestelyistä lienevät melko selviä asioita. On kuitenkin muistettava, ettei muutaman kympin nelilaskimia kannata yleensä huoltaa tai korjata. Uuden ostaminen tulee halvemmaksi. Laskimen hinta samoinkuin yrityksen aikaisempi konekanta ovat myös huomionarvoisia tekijöitä.

8 Mitä tulevaisuudessa

Elektroniikkateollisuus elää voimakkaan kehityksen kautta. Se näkyy myös laskukoneissa, joiden hintataso on laskenut nopeasti, laskun edelleen (ehkä

halvimpia nelilaskimia lukuunottamatta) jatkuessa. Laskinten koko tulee nykyisestäänkin vielä pienenemään samalla kun niiden ominaisuudet monipuolistuvat. Niihin tullaan liittämään erilaisia lisälaitteita (kelloja, päivyreitä jne.) ja niiden käyttäjän toimesta tapahtuva ohjelmoitavuus yksinkertaistuu.

OPTISEN LUVUN KÄYTTÖTAVAT

1

Johdanto

Tietojenkäsittelyssä on saman tiedon uudelleen kirjoittaminen käsittelyn eri vaiheissa paitsi kallista ja hidasta, usein myös virheitä aiheuttavaa. Näiden haittatekijöiden poistamiseksi on pyritty löytämään erilaisia keinoja ja apuvälineitä.

Tällaisia apuvälineitä ovat mm. merkin tunnistusta (character recognition) eli kirjoitettujen merkkien lukemista suorittavat laitteet. "Kirjoitetullla merkeillä" tarkoitetaan tällöin muodoltaan ja kooltaan määriteltyjä symboleja: kirjaimia, numeroita jne. Kysymykseen tulevat siten joko magneettimerkkien lukijat (Magnetic Ink Character Reading eli MICR) tai optiset lukijat (Optical Character Recognition eli OCR). Merkinlukijoita tässä mielessä eivät sensijaan ole koneet, jotka pystyvät lukemaan ainoastaan paperille määrättyyn paikkaan tehtyjä merkintöjä niiden sijainnin tai pituuden, ei muodon perusteella (esim. Mark Sense Reading eli MSR).

Tässä kirjoituksessa käsitellään vain toista merkintunnistusjärjestelmistä eli optista lukua, koska sen käyttö- ja sovellutusalueet sekä -mahdollisuudet Suomessa ovat magneettimerkkien lukua huomattavasti laajemmat.

2 Optinen luku (OCR eli Optical Character Recognition)

2.1 Yleistä

Optisessa lukemisessa käytettävä periaate on luettavien merkkien valaiseminen voimakkaasti ja takaisin heijastuvan valon eli merkin kuvan vertaaminen muistissa oleviin vastaaviin merkkeihin ja täten tapahtuva tunnistaminen. Kuvan vertaaminen tapahtuu nykyisin yleisesti synnyttämällä katodisädeputkessa valopiste, jolla seurataan merkin ääriviivoja. Luetut ja tunnistetut merkit joko varastoidaan muistivälineelle jatkokäsittelyä varten tai luku tapahtuu on line, jolloin tiedot siirtyvät suoraan tietokoneen keskusyksikön käyttöön.

Optiseen lukijaan kuuluu usein kuvaputki, jonka avulla virheellinen so. tunnistamaton merkki tai rivi voidaan ilmaista operaattorille. Täten mahdollistetaan nopeiden, ajon aikana tapahtuvien korjausten suorittaminen.

Optisen luvun käyttöön vaikuttavia tekijöitä ovat:

- käytetty paperi
- lomakkeen koko
- muoto ja laatu
- merkkien sijainti lomakkeella.

Luettavat merkit voivat olla joko numeerisia tai aakkosmerkkejä. Ne on voitu kirjoittaa joko koneella tai käsin. Koneella kirjoitettaessa

käytettyjä kirjasintyyppejä on useita. Näistä mainittakoon mm. IBM 1428, OCR A, OCR B, OCR 1403, Farrington 12 L/12F ja NOF. Järjestelmät perustuvat ISO:n teknisen komitean 97 (alakomiteat 2 ja 3) suosituksiin. Useimmat optiset lukijat pystyvät nykyisin tunnistamaan eri kirjasintyyppejä - kunhan tieto tyypistä on annettu.

Käsinkirjoitettua tekstiä optisesti luettaessa on saavutettu melko hyviä tuloksia. Tämä edellyttää kuitenkin suuria vaatimuksia lomakkeita käyttävältä henkilöstöltä, mutta onnistunut lopputulos poistaa erään atk:n pahimmista pullonkauloista. On kuitenkin huomattava, että käsinkirjoitettuja optisesti luettavia merkkejä voivat yleensä olla vain numerot ja jotkin erikoismerkit.

Optinen luku voi tapahtua joko lomakkeilta tai laskunauhalta. Lomakkeen lukijat toimivat usein samalla lajittelijoina (Reader/Sorter), jolloin luetut lomakkeet voidaan ohjata haluttuihin vastaanottolokeroihin. Lukunopeus nousee jopa 1800 lomakkeeseen minuutissa.

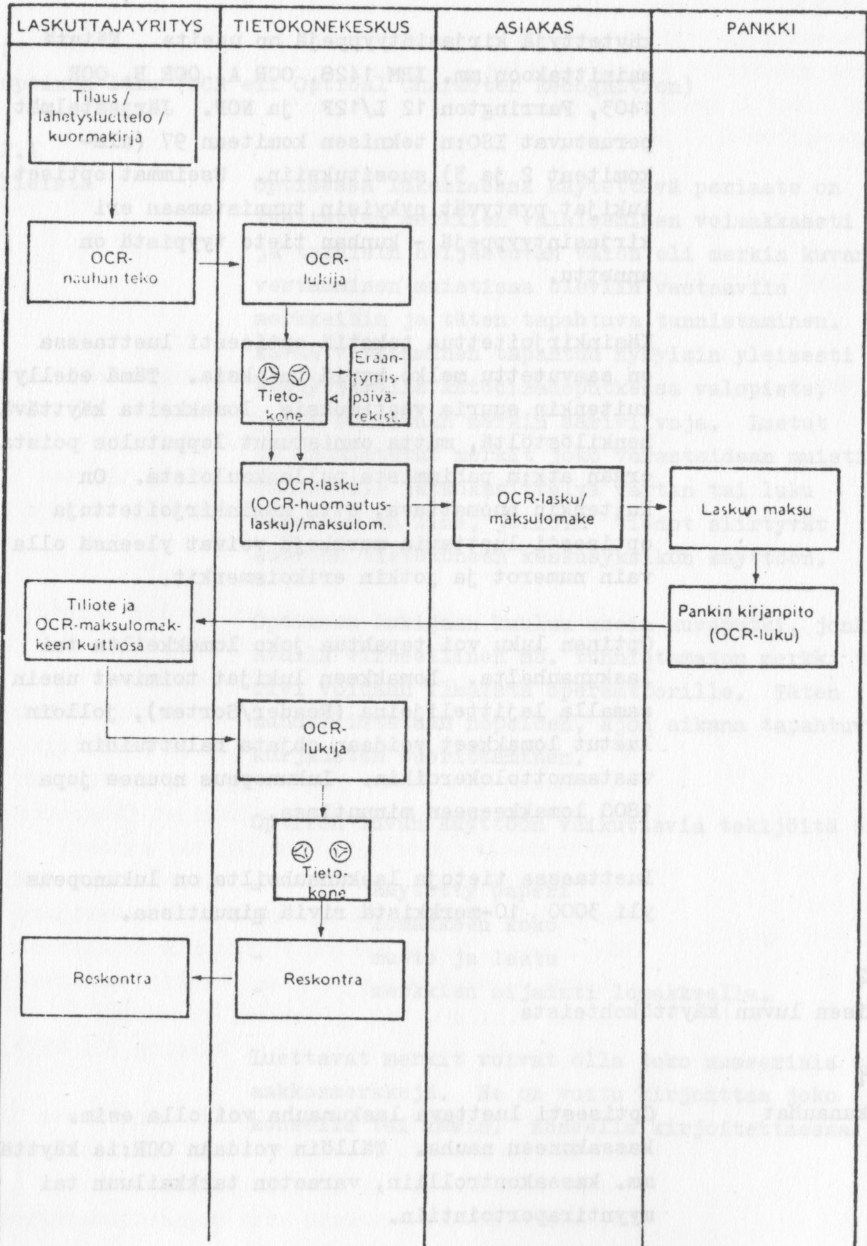
Luettaessa tietoja laskunauhoilta on lukunopeus yli 3000 10-merkkistä riviä minuutissa.

2.2 Optisen luvun käyttökohteista

2.21 Laskunauhat

Optisesti luettava laskunauha voi olla esim. kassakoneen nauha. Tällöin voidaan OCR:ia käyttää mm. kassakontrolliin, varaston tarkkailuun tai myyntiraportointiin.

OPTINEN LASKUTUS



Erittäin onnistuneita laskunauhasovellutuksia on löydettävissä myös palkanlaskennasta ja asiakasreskontran hoidosta.

Optisesti luettavan laskunauhan käyttö palkkakirjanpitojärjestelmissä puoltaa paikkaansa erityisesti silloin kun varsinaiset tietokoneajot suoritetaan ulkopuolisessa palvelukeskuksessa.

Erilaisia reskontrasovellutuksia optisen luvun avulla hoidettaessa tapahtuu ocr-nauhan valmistus yleisesti omana työvaiheenaan erityisellä nauhapainokoneella, so. laskukoneella jonka painojälki eli kirjasinteksti on optisesti luettavan tyyppiä.

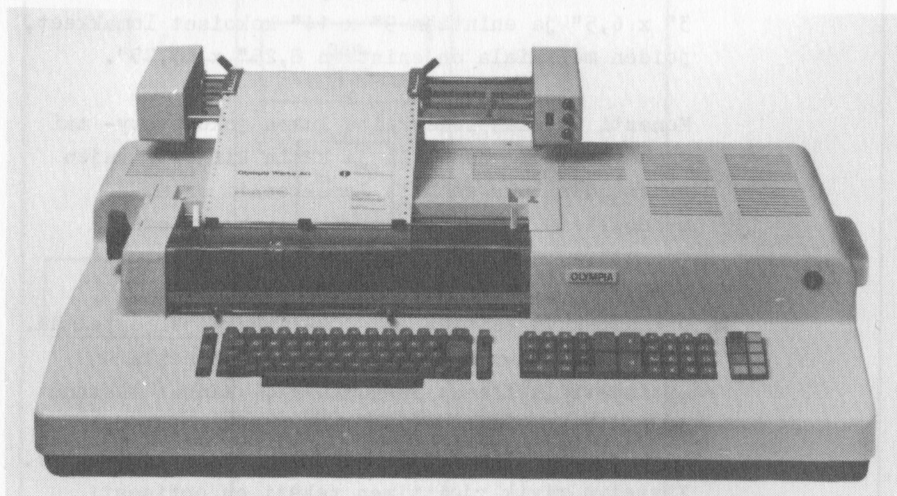
2.22 Lomakkeet

Optisesti luettavien lomakkeiden koko on konekohtaisesti rajoitettu. Rajoitus koskee yleensä myös luettavien tietojen sijaintia lomakkeella. Esimerkiksi eräs lukija kelpuuttaa vähintään 3" x 6,5" ja enintään 9" x 14" kokoiset lomakkeet, joiden merkkiala on enintään 8,25" x 13,75".

Monasti voidaan lomakkeita lukea joko pysty- tai vaakasuoraan. Koneella ja käsin kirjoitettujen numeroiden luku samalta lomakkeelta on myös mahdollista. Lukunopeus kohoaa, kuten edellä todettiin, jopa 1800 merkkiin minuutissa.

Oheinen kuva esittää ns. OCR-laskutusjärjestelmää. Siinä laaditaan kuormakirjojen perusteella optisesti luettavat laskunauhat. Nauhat luetaan ja tietojen käsittelyn tuloksena kirjoitetaan laskut (laskulomakkeena käytetään maksulomaketta). Käytetyn rivikirjoittimen teksti on optisesti

Optinen nauhapainokone



Optista tekstiä tulostava pientietokone

luettavaa, joten maksutapahtuman jälkeen pankista saatavat tositteet voidaan sellaisenaan lukea ja velallisreskontra tulee päivitetyksi.

Erääntyvistä eristä kirjoitettavat "karhukirjeet" ovat niinikään optisesti luettavia maksutositteita, joiden jatkokäsittely on normaalien laskujen kaltainen.

Selostetun kaltainen menettely on mahdollistanut erittäin nopean laskutuksen ja saapuneiden maksujen käsittelyn. Samalla se poistaa tarpeettomaksi jäävät lävitystyövaiheet. Myös tiedonsiirrossa lomakkeelta toiselle tai lävistystyössä esiintyneet siirtovirheet on eliminoitu. Järjestelmää voitaisiin mahdollisesti vielä kehittää täyttämällä perustietolomakkeet - kuormakirjat - suoraan optisesti luettavina. Tällöin vältyttäisiin OCR-laskunauhan teoltakin.

3. Optinen laskutus laskenta-automaatilla

3.1 Laskutustapahtuma

Yrityksen kannalta ensiarvoisen tärkeä tekijä on saada laskut mahdollisimman nopeasti lähetetyiksi. Tällöin joudutaan usein päätymään siihen, että laskun synty tapahtuu itse yrityksessä. Tästä tapahtumasta tulee kuitenkin saada tiedot edelleen yrityksen koko kirjanpitojärjestelmää varten mahdollisimman edullisin kustannuksin siten, että tietokoneita voidaan käyttää hyväksi.

OY NIXDORF COMPUTER AB
Helsinki

LASKU
No 98765
Päivämäärä 31.07.77

NIXDORF COMPUTER

Laskutusosoite	Lähetysosoite
OY KARHU & KONTIO VIIDENKUJA 5 00800 HELSINKI 80	OY KARHU & KONTIO VIIDENKUJA 5 00800 HELSINKI 80

Tilauksenne	Merkki		Viitteemme
555/7 EK	ARK		RT
Päiväys	**Lähetystapa**	**Eräpäivä**	**Yliaikakorko**
30.07.77	VIED	14.08.77	16 %

41040 kpl	Palkkalaskentalomake, pussi	a'	624,- %	2.560,90
10 "	Kasettilevyjä 5MB	"	850,-	8.500,00
1 "	Lomakerata	"	1.307,08	1.307,08
				12.367,98

sisältää LVV:N 14 %

Tavaran omistusoikeus säilyy meillä laskun täyteen suoritukseen asti.

OSOITE	PUHELIN	TELEX	LVV R	PANKKI
Höyläämötie 11 00380 HELSINKI 38	55 80 72	12-1396	104163-52	KOP Hki-Keskusta 12793/1267/44 POSTISIIRTO 30574-7

Saajan pankki ja konttori	KOP Hki - Keskusta	Tiedotuksia **PANKKISIIRTO** 0000004
Maksetaan TILILLE N:o	127930 -12674 - 4	
Saajan nimi, osoite ja puhelin	Oy Nixdorf Computer Ab Höyläämötie 11 00380 Helsinki 38	LASKUA MAKSETTAESSA PYYDETÄÄN KÄYTTÄMÄÄN TÄTÄ LOMAKETTA
Lähettäjän nimi ja osoite	OY KARHU & KONTIO VIIDENKUJA 5 00800 HELSINKI 80	Asiakasnumero 1011107
Allekirjoitus		
Maksetaan TILILTÄ N:o		
Lähettäjän pankki ja konttori		Pankin merkinnät mk * 12.367,98
Kassaleima		Pankin kulut

12793ʃʃ12674ʃ41236798

3.2
OCR-laskenta-automaatti

Laskenta-automaattia hyväksi käyttäen voidaan pitää yrityksen laskustus päivän tasalla ja samalla ilman lisäkustannuksia syntyy tietokonekeskuksen tarvitsema OCR-lomake.

Laskutuksen yhteydessä yhtenä työvaiheena syntyvät seuraavat lomakkeet:

1. Lasku tarvittavine jäljennöksineen. Lasku voidaan joko lähettää suoraan maksajalle tai jos halutaan, niin vain tästä luetaan lukijalla tarpeellinen informaatio tietokonekäsittelyä varten.

2. OCR-lomake tietokonekeskukselle. Tähän lomakkeeseen on laskenta-automaatti siirtänyt kultakin laskuriviltä vain tarvittavat tiedot ja ne haluttuun järjestykseen. Lomakkeen alkuun ja/tai loppuun kone tulostaa tarvittavan vakioinformaation (esim. sovellutus n:o, käyttäjäkoodi jne.).

3. OCR-maksulomake pankkia varten. Laskulomakkeen "helmassa" voi olla valmiiksi esipainettu maksulomake, johon kone siirtää maksutapahtumaa varten tarvittavat tiedot automaattisesti.

Laskutuksen päätteeksi laskenta-automaatti tulostaa yrityksen mahdollista sillä hetkellä tarvitsemaa informaatiota, kuten esim. verollisen ja verottoman

3.3
OCR-laskulomakkeen tuomat edut

Kun laskuttaja kirjoittaa laskun ja samassa yhteydessä syntyy OCR-lomake, voidaan olettaa, että tietokonekeskukseen menevä tieto on oikea. Tämä edellyttää, että laskuttaja visuaalisesti toteaa tietyt laskennalliset perusarvot oikein annetuiksi. Laskutusvaiheessa tai myöhemmin on laskut perusarvoiltaan tarkistettava. Mikäli lasku todetaan virheelliseksi, hävitetään myös vastaava OCR-lomake ja näiden tilalle kirjoitetaan uusi lasku.

3.4
OCR-laskenta-automaatin soveltuvuus lukijoihin

Laskenta-automaatin soveltuvuus lukijoihin riippuu lähinnä kahdesta tekijästä:

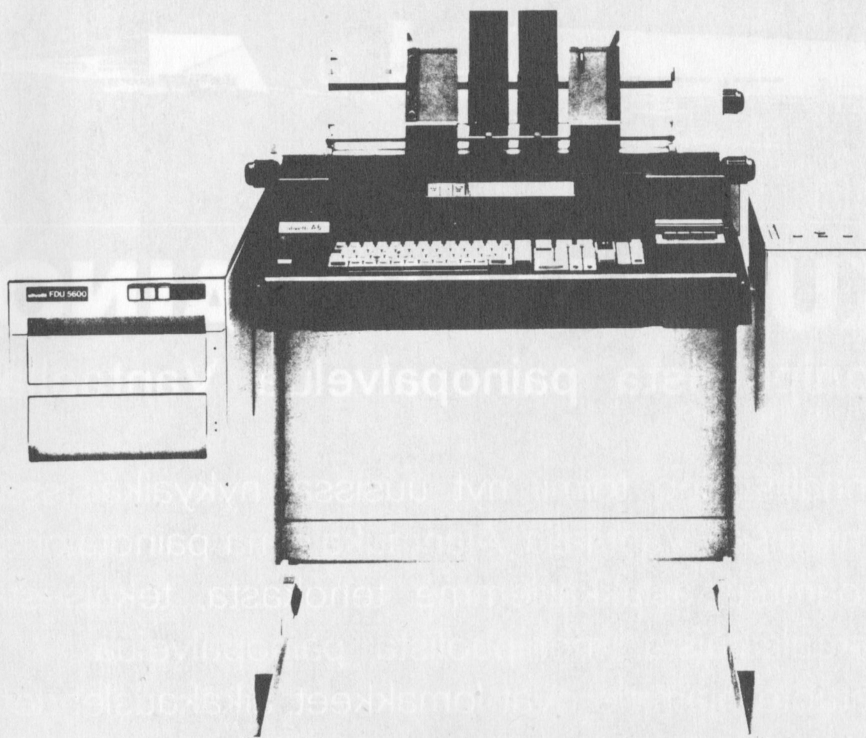
1. kirjasintyypeistä
2. lomaketekniikasta.

Laskenta-automaatti tulisi pystyä varustamaan erilaisin kirjssintyypein ja mahdollisesti myös näiden yhdistelmillä.

Lomaketekniikka on varsin huomionarvoinen tekijä. Kun puhutaan laskutuksesta yrityksessä, tulee lomakkeistan ja koneen toimintojen olla sellaisessa järjestyksessä, ettei käyttäjän tarvitse tehdä ylimääräisiä toimintoja. Yritykselle tietokone on koko tässä järjestelmässä kustannuksiltaan kallein työnsuorittaja, joten kone on saatava toimimaan siten, että laskuttajan työpanos määrää työntuloksen.

Audit 6

toimistotietokone



Vaihdettaviin tietolevyihin perustuva tietojenkäsittely-järjestelmä

- vaativien laskentatoimen ongelmien ratkaisemiseen
- laskentatoimen integroituun kehittämiseen
- täydelliseen, automaattiseen liikkeenjohdon raportointiin

olivetti

Olivetti (Suomi) Oy
Luoteisrinne 4 02270 Espoo 27
Puh. 90-880066

Audit 6 tehostaa liikkeenjohtoa, parantaa suunnittelua, ohjaa toimintaa.

Raf. Haarlan kirjekuoressa viestisi huomataan ensikäsittelussä.

Kirjekuori on osa yrityksesi ulkoista viestintää. Siksi se kannattaa valita harkiten.
Raf. Haarla on Suomen suurin kirjekuorien valmistaja. Laajoista kotimaisista valikoimista löydätte edustavat kuoret yrityksenne käyttöön.

Annamme apuamme myös kuoren yksilöllisessä suunnittelussa. Tehtaamme ajanmukainen ja tehokas valmistustekniikka varmistaa kilpailukykyiset hinnat ja joustavat toimitukset.
Meiltä saatte kuoren kuten haluatte.

RAF. HAARLA

YHTYNEET PAPERITEHTAAT OY
TESOMA-TAMPERE

PL 53
33101 TAMPERE 10
Puh. 931-441 500